Lot 228

15+

38754/C

L'EXISTENCE DE DIEU,

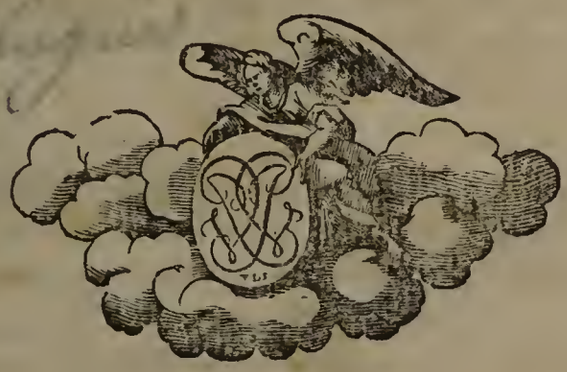
DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

EN TROIS PARTIES;

OÙ L'ON TRAITE DE LA STRUCTURE du Corps de l'Homme, des Elemens, des Astres, & de leurs divers effets.

AVEC DES FIGURES EN TAILLE-DOUCE.



A PARIS,

De l'Imprimerie de JACQUES VINCENT, rue & vis-à-vis l'Eglise S. Severin, à l'Ange.

M. DCC. XXV.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROY.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

IDÉE GENERALE DE L'OUVRAGE.

BERNARD NIEUWENTYT, Auteur de cet Ouvrage, étoit Docteur en Médecine. Il fut élevé à divers Emplois en Hollande, où il se distingua sur-tout par son profond sçavoir. Les Geométres l'ont regardé, avec justice, comme un des plus grands Mathématiciens; & les Physiciens lui doivent des connoissances qui ont répandu de grandes lumieres sur toute la Physique. Transporté d'admiration à la vûe des merveilles de la Nature, il s'est appliqué à développer les ressorts qui donnent les mouvemens aux Elemens, aux Astres, aux Etres animez. L'Ouvrage dont on donne la Traduction est le fruit de ce travail; il fut imprimé en Hollande chez Vollers en 1715. il a eu plusieurs Editions, & la Traduction Angloise vient d'être imprimée à Londres pour la cinquiéme fois. Le succès d'un tel Livre ne pouvoit pas être douteux: on y trouve une Physique étendue, appuiée sur de nouvelles Observations, uniquement fondée sur l'expérience & la raison.

La Préface qui est à la tête de l'Ouvrage est fort longue: l'Auteur y recherche les sources de l'Athéïsme. Selon lui l'amour propre, l'ambition, l'ignorance, la présomption, les

diſputes en ſont la cauſe la plus ordinaire. Il propoſe enſuite les remedes les plus efficaces contre ces ſources d'incrédulité. Nous croions que l'Extrait que M. Bernard a fait de cet Ouvrage ſera une Préface plus agréable & plus utile, puiſqu'il donne une idée exacte de toutes les matieres qui ſont traitées dans le Livre de M. Nieuwentyt; voici cet Extrait tel qu'on le trouve dans la République des Lettres de 1716.

L'Ouvrage eſt partagé en trois Parties, dans leſquelles notre ſçavant Auteur a ramaſſé toutes les nouvelles découvertes que d'autres ont faites ſur les œuvres de la Nature, & toutes celles qu'il a faites lui-même; & il conclut de chacune en particulier, qu'elles manifeſtent un Auteur toutpuiſſant, ſouverainement ſage, infiniment bon, qui a créé le monde, & tous les êtres qui le compoſent; qu'il a créé tous ces êtres pour de certaines fins, & qu'ils répondent tous parfaitement bien aux fins pour leſquelles il les a créez.

Il commence avant d'entrer dans le détail par conſidérer l'Homme en general. Il fait voir que cet Homme eſt très-malheureux, à moins qu'il ne s'aſſure de l'exiſtence d'un Etre ſuprême, qui eſt le maître de tous les évenemens, & que rien n'arrive ſans ſa ſage providence. Cet homme ſçait bien qu'il ne s'eſt pas fait ſoi-même; que comme il a eu un commencement, il doit avoir une fin: qu'il ne peut, ni empêcher ſa mort, ni la retarder d'un ſeul moment; mille accidens peuvent lui ravir la vie à toute heure. S'il parvient juſqu'à une extrême vieilleſſe, les incommoditez de cet âge arrivent à tout moment; il n'a preſque plus d'yeux pour voir, d'oreilles pour entendre, de dents pour mâcher les alimens, de pieds pour marcher. L'Auteur repréſente les autres malheurs de la vie avec beaucoup de force: Il montre que ceux qui attribuent tout ou au hazard, ou à une fatalité aveugle ne peuvent jouir d'aucun repos aſſuré. Sont-ils dans la proſpérité? ils ne peuvent pas compter ſur ſa durée; dans l'adverſité, ils ne ſçavent pas quand elle finira. Il n'y a que la perſuaſion de l'exiſtence d'un Dieu bon, & qui gouverne tout, qui puiſſe procurer quelque ſolide repos à l'homme.

Cet homme conſideré en lui-même, & en general, fait le ſujet des réflexions de l'Auteur. Il eſt compoſé d'un corps incapable de penſer, & d'une ame qui penſe, qui juge, qui veut,

qui raiſonne. Comme il eſt ſûr qu'il ne s'eſt pas fait ſoi-même, auſſi eſt-il ſûr qu'il n'a pas reçû ſon être de ſes parens, comme de leur véritable cauſe; puiſque ces parens n'ont point ſçû ce qu'il étoit, de quoi il étoit compoſé, ce que c'eſt qu'ils mettroient au monde, ſi ce ſeroit un mâle ou une femelle. Tout ce qui agit ſans connoiſſance, ſans ſçavoir ce qu'il fait, ne peut être conſidéré que comme cauſe inſtrumentale de ce qu'il produit. Comme l'homme ne s'eſt pas donné l'être, & qu'il ne l'a pas reçû non plus de ſes parens, ni lui ni ſes parens ne ſont pas ceux qui le conſervent. Ils ne peuvent ni faire lever, ni faire coucher le Soleil; ils ne peuvent pas produire une ſeule goutte de pluie pour rendre la terre fertile, & pour lui fournir la boiſſon dont il a beſoin. Ils ne peuvent faire croître ni la moindre herbe, ni un ſeul grain de bled. Et quand l'homme eſt pourvû de tout cela, ſçait-il bien comment toutes ces choſes contribuent à la nourriture & à la conſervation de ſon corps? Comment ces alimens ſe changent en ſang, en limphe, comment ils ſe métamorphoſent dans les propres parties de ce corps, en fibres, en veines, en artéres, en nerfs, en os, &c? Tout cela eſt audeſſus de ſon pouvoir, tout cela prouve qu'il doit ſa conſervation, non à lui-même, ni à ſes parens, mais à un autre Etre. Peut-il donc vivre dans quelque repos, ſans connoître l'Auteur de ſon être & de ſa conſervation? Il faut néceſſairement que cet Etre ſoit un Etre intelligent, qui ſçait ce qu'il fait, & pourquoi il le fait. De même que ſi on montroit à cet homme dans une chambre, diverſes horloges bien faites, qui marqueroient exactement les heures, &c. il concluroit, que c'eſt un habile homme qui les a faites.

Après ces réflexions génerales, M. Nieuwentyt entre dans le détail, & dans le premier chapitre; il parcourt les principales parties du corps humain, & les cinq manieres différentes de ſentir; & fait voir en tout cela tant de ſageſſe, tant de vûes différentes, qu'il faut être inſenſé pour attribuer toutes ces choſes, ou au hazard aveugle, ou à une néceſſité fatale. Ne ſuivons pas notre ſçavant Auteur pied à pied, il faudroit le copier entierement; contentons-nous de quelques remarques détachées.

Pourquoi tous les autres os du corps humain ſont-ils enveloppez d'une peau ſenſible, & que les dents ne le ſont pas? Qui ne voit que c'eſt parce qu'étant deſtinées à rompre & à broier

les alimens, on n'auroit pû le faire, ſi elles euſſent été enveloppées de peau, ſans ſentir une très-violente douleur. On ſçait que les os dépouillez de la peau qui les couvre, & expoſez à l'air, ſont bien-tôt gâtez. Au lieu de peau, Dieu a donné aux dents un émail, qui les garantit des injures de l'air. Les lévres & la langue, ſont encore plus admirables que les dents. Les premieres s'ouvrent pour recevoir la boiſſon & les alimens, & ſe referment de peur qu'en mâchant, ces mêmes alimens & la boiſſon, ne tombent à terre. Elles ſont d'une fabrique toute telle qu'il la falloit pour procurer aux enfans le moien de ſuccer le lait du ſein de leur mere. Il y a dans les joues diverſes eſpeces de petits tuiaux, deſquels comme d'autant de fontaines coule la ſalive pendant qu'on mâche pour humecter les alimens, pour faciliter leur deſcente par le pharynx & par l'œſophage dans l'eſtomac, & pour les changer dans ce viſcére en une ſubſtance liquide. La langue eſt formée de la maniere qu'il le falloit, non ſeulement pour ramaſſer les alimens dans la bouche, & les faire paſſer dans l'œſophage; mais auſſi pour, par une infinité de mouvemens différens dont elle eſt ſuſceptible, prononcer ce nombre infini de mots en toutes les langues, par leſquels les hommes ſe communiquent ſi facilement leur penſée. Peut-on croire que cela s'eſt fait ſans deſſein, ſi l'on conſidere quelle peine les hommes auroient de converſer enſemble, combien difficilement ils ſe communiqueroient leurs penſées, ſans l'uſage de la parole? L'exemple des hommes ſourds & muets, à qui il eſt difficile de faire comprendre ce qu'on leur veut dire, marque aſſez quel ſeroit notre embarras, ſi nous ne pouvions nous parler les uns aux autres. La langue a encore un autre uſage, elle eſt le principal organe du goût; qui fait que nous prenons du plaiſir à faire uſage des alimens qui nous ſont ſi néceſſaires; plaiſir ſans lequel nous aurions bien de la peine de nous réſoudre à manger, quoique notre vie en dépende abſolument.

Ce n'eſt pas, ſans doute, par hazard que le pharynx & l'œſophage ont une conformation ſi propre à faire paſſer les alimens de la bouche dans l'eſtomac; & qu'on voit à l'entrée de la glotte, l'épiglotte qui la ferme exactement, quand on avale quelque choſe, afin qu'il n'entre rien dans la trachée-artére; ce qui n'arrive jamais ſans qu'on ſoit tourmenté d'une violente toux, & en danger d'étouffer.

La maniere dont nous recevons l'air dans les poulmons, &

dont les enfans & plusieurs autres animaux succent le lait de leur mere, immédiatement après leur naissance, fait aussi admirer la sagesse du Créateur. La bouche & les autres parties qui servent, ou à respirer, ou à tetter, deviennent alors une véritable machine pneumatique, qui ne fait son effet que par la supposition que l'air est pesant, & a une vertu élastique; ce que les hommes qui inspirent & respirent, & les petits qui tettent, ignorent parfaitement; & qui n'a pour véritable cause que la connoissance & la sagesse infinie du Créateur. C'est peut-être ce qu'a voulu dire *David* dans le *Pseaume VIII.* lors qu'il dit que Dieu a établi sa force sur la bouche des petits enfans, & de ceux qui tettent, à cause de ses adversaires. On verra dans l'Auteur l'admirable conformation de l'estomac ou du ventricule, pour y recevoir les alimens, les y retenir, jusqu'à ce qu'ils y soient digerez, pour les en chasser & les introduire dans les intestins après la digestion; pour exciter en nous le sentiment de la faim, qui nous avertit que nous avons besoin de nourriture, & sans lequel nous ne penserions pas à en prendre. Les intestins sont un autre ouvrage merveilleux de la sagesse de Dieu; leur liaison avec le mésentére, leur longueur, leur différente grosseur, les différens contours qu'ils font dans le bas-ventre pour y arrêter les alimens un tems considérable; leur communication avec les veines lactées, auxquelles ils fournissent le chyle préparé; leur mouvement péristaltique fait par la contraction de leurs fibres de haut en bas, & antipériſtaltique fait par leur contraction de bas en haut; la faculté que l'on a d'ouvrir ou de fermer l'anus quand on veut, afin que les excrémens ne sortent pas du corps malgré nous, pendant que tant d'autres mouvemens des différentes parties de notre machine sont involontaires; tout cela & plusieurs autres circonstances qu'on y pourroit ajoûter, ne peuvent pas être un effet du hazard; & il faut être aveugle pour ne pas voir que ce sont-là les productions d'une Intelligence sage, qui les a faites pour l'usage auquel nous voions qu'elles servent actuellement.

La séparation du chyle d'avec les excrémens, les valvules qui lui ouvrent le passage dans les veines lactées, & lui empêchent le retour; son mélange avec la lymphe dans le Réservoir de *Pequet*, pour le rendre plus fluide: d'autres valvules qui se trouvent en plusieurs autres endroits dans son passage, qui lui permettent de monter vers le cœur, & l'empêchent de re-

deſcendre, comme cela arriveroit naturellement par ſon propre poids ; les moiens que la Providence a emploiez pour faire monter cette liqueur, en mettant tout près de ſon conduit des artéres, qui par leur battement le compriment, & pouſſent par conſéquent le chyle qu'il contient : ſon mélange avec le ſang dans la veine ſouclaviere gauche, pour entrer conjointement dans le cœur par la veine-cave deſcendante, afin de procurer à ce viſcere la matiere pour former de nouveau ſang ; tout cela fournit à notre Auteur tout autant de preuves de l'exiſtence d'un Etre ſouverainement ſage, qui eſt l'Auteur de l'Univers.

La merveilleuſe conſtruction du cœur, dont il nous donne une deſcription exacte dans le quatriéme Chapitre, ne lui en fournit pas moins. Tirons-en cette ſeule remarque. Les troncs aſcendant & deſcendant de la veine-cave ſe rencontrent près du cœur. Naturellement le ſang qui deſcend du tronc deſcendant, rencontrant celui qui monte, doit par ſa peſanteur l'empêcher de monter ; ce qui ſeroit un obſtacle invincible à la circulation du ſang : pour prévenir cet inconvénient, il y a dans l'endroit où ces deux troncs ſe rencontrent, une petite éminence formée de la graiſſe qui eſt tout au tour. Le ſang deſcendant par un de ces troncs, heurte contre cette éminence, & eſt obligé de couler à côté vers l'oreille droite du cœur, où il ſe décharge ; la même choſe arrive au ſang qui monte par l'autre tronc.

Nous avons dit par quel artifice merveilleux l'air entre & ſort de nos poulmons. Perſonne n'ignore combien cet air eſt néceſſaire pour notre vie. Or pourquoi eſt-ce que l'homme ſe trouve placé au milieu de la vaſte mer de ce fluide, comme les poiſſons dans l'Océan ? Si cet air ſe corrompt, il devient mortel à ce même homme, ſans que par toute ſon induſtrie il puiſſe y apporter du remede : d'où vient donc que ce malheur arrive ſi rarement, y aiant tant de moiens qui peuvent le corrompre ? On n'en peut alleguer d'autre cauſe, que les ſoins d'une ſage Providence.

La circulation du ſang dans le corps, par laquelle il n'y a pas une ſeule partie de ce corps qui ne reçoive la nourriture qui lui eſt néceſſaire, les artéres & les veines, leur partage, les moiens par leſquels le ſang ſortant du cœur par les artéres, paſſe de-là dans les veines, & revient au cœur par ces mêmes veines ; tout cela marque une ſageſſe infinie dans celui qui a formé ce corps. M. Nieuwentyt nous fait admirer la bonté de Dieu,

Dieu, en ce que, quoique les artéres battent en une infinité d'endroits du corps, cependant l'homme, lorſqu'il ſe porte bien, ne s'apperçoit point de ces battemens, ce qui lui ſeroit infiniment incommode; comme nous ne le ſentons que trop, lorſqu'aiant quelque incommodité, nous nous en appercevons. Remarquons en paſſant, que ce n'eſt pas au hazard que la groſſe artére, qu'on appelle l'*Aorte*, répandant ſes rameaux dans toutes les parties du corps, ſi on en excepte les poulmons, on ne trouve pas le moindre petit rameau de cette aorte, auquel ne réponde le rameau de quelque veine pour recevoir le ſang qui en vient, & le reporter dans le cœur.

On peut dire de la veſſie, le réceptacle de l'urine, ce que nous avons dit de l'anus; quelle incommodité ne ſeroit-ce pas ſi l'urine en ſortoit à tout moment malgré nous. Pour y remédier, l'Auteur de la Nature y a mis un muſcle, qu'on appelle *Sphincter*, qui eſt extrémement fort, & qui lui ferme le paſſage, & en a ſoûmis le mouvement au gré de notre volonté, pour pouvoir retenir ou chaſſer cet excrément, lorſque nous le jugeons à propos. Et parce que l'urine eſt compoſée d'un grand nombre de parties ſalines, qui pourroient par leur âcreté picoter les parois intérieures de la veſſie, qui ſont extrémement ſenſibles, & nous cauſer de violentes douleurs, elles ſont enduites d'une eſpece de matiere graſſe & gluante, qui empêche l'effet de ces parties ſalines.

La cauſe du mouvement des nerfs & des muſcles, n'eſt pas encore bien connue juſqu'à préſent: mais leur conſtruction & leurs uſages cauſent l'admiration de tous ceux qui en ont quelque connoiſſance. Notre Auteur ne veut pas que ce ſoit des eſprits animaux, ou un vent ſubtil, qui vienne du cerveau dans les nerfs, mais une eſpece de ſuc nerveux; & il rapporte quelques expériences, qui ſemblent confirmer ſa penſée. De ces nerfs & de ces muſcles, ceux qui ſervent à la conſervation de notre vie ont leur mouvement indépendant de notre volonté; en ſorte que notre vie & notre mort ne ſont point en notre puiſſance. Nous pouvons mouvoir au contraire ceux qui ſervent aux actions ordinaires auxquelles nous ſommes deſtinez. Il y a certaines parties de notre corps qui ſe meuvent, & du conſentement de notre volonté, & ſans ſon conſentement. Telles ſont celles qui ſervent à la reſpiration; nous pouvons l'arrêter pendant quelque tems ſi nous voulons: mais ſi le mouvement de ces

parties eût dépendu abſolument de nous, nous aurions été uniquement occupez à inſpirer & à reſpirer, & nous n'aurions jamais pû dormir. Au lieu que pendant le ſommeil, la reſpiration ſe fait, ſans que notre volonté y ait aucune part. Notre Auteur n'a pas oublié la force extraordinaire des muſcles, quoiqu'ils ſoient compoſez de fibres charnues très-délicates, & qui ſemblent devoir ſe rompre facilement. On voit ici non-ſeulement un abregé de ce que le ſçavant *Borelli* en a dit; mais auſſi un long détail de la force des principaux muſcles geométriquement démontrée.

Les os, qui ſont une partie du corps de l'homme, méritent auſſi notre attention, & démontrent la ſageſſe du Créateur. Sans eux l homme ſeroit une maſſe de chair molle, qui ne pourroit ni ſe ſoûtenir, ni ſe mouvoir. La maniere différente dont ils ſont liez les uns aux autres, & enchaſſez les uns dans les autres, ſelon les uſages différens auxquels ils étoient deſtinez, marque viſiblement que tout cela ne ſçauroit être l'effet du hazard. Pourquoi dans l'épine du dos ces os ſi artiſtement enchaſſez les uns dans les autres, & d'une matiere ſi dure, ſont-ils percez vis-à-vis les uns des autres, pour donner paſſage à la moëlle qu'ils renferment, & qui eſt une continuation de la ſubſtance du cerveau? Pourquoi dans les os de la tête y a-t-il tant de cavitez près des oreilles, qui paroiſſent toutes ſi néceſſaires pour donner paſſage au ſon, & pour former le ſens de l'ouïe? Tout cela peut-il s'être fait ſans deſſein, & répondre pourtant ſi exactement aux uſages qu'on en retire?

L'œil a toûjours paſſé pour un miracle de la nature, & il eſt arrivé que plus on en a découvert la conformation, & plus on l'a admirée. Les trois humeurs de l'œil, qui ont chacune leur denſité différente, devoient être telles qu'elles ſont, afin que les raions qui partent de chaque point de l'objet, & qui entrent dans l'œil par la prunelle, ſe rompant différemment en entrant dans ces trois humeurs, ſe réuniſſent exactement ſur l'organe immédiat de la viſion; ſoit que cet organe ſoit la choroïde; ſoit que ce ſoit la rétine. La prunelle n'eſt pas toûjours de la même grandeur, elle s'appetiſſe, ou elle s'aggrandit, ſelon que l'on regarde les objets prochains, ou fort illuminez; les objets éloignez ou peu illuminez. L'œil tout entier n'eſt pas immobile; mais par le moien de ſes quatre muſcles droits on l'éleve, on l'abaiſſe, on le tourne à droit ou à gauche, ſelon que

l'on veut voir les objets ou plus haut ou plus bas, ſituez à droite ou à gauche, ſans qu'il ſoit néceſſaire de remuer la tête. Toutes les parties du fond de l'œil ſont noires, afin que les raions qui y tombent s'y abſorbent; parce que, s'ils ſe réfléchiſſoient, ils ſe mêleroient avec ceux qui doivent peindre l'image de l'objet ſur la rétine, & la rendroient toute confuſe; de même que dans la chambre obſcure, il n'y a point d'endroit de cette chambre illuminé qui envoie des raions ſur la toile blanche, ou ſur le papier ſur lequel viennent ſe peindre les objets extérieurs.

L'œil eſt admirable par ſa conformation, & pour ſes effets; mais il l'eſt encore plus par ſes uſages: car que deviendroit l'homme, que deviendroit les autres animaux, s'ils étoient privez de leurs yeux; ou ſi les aiant, ils ne vivoient pas au milieu de cette mer de lumiere qui les environne; ou enfin, ſi cette lumiere n'avoit pas la faculté de ſe rompre en paſſant d'un milieu dans un autre? Il eſt difficile de bien comprendre la miſere dans laquelle tous les animaux ſeroient réduits; & ils périroient bientôt infailliblement. Il faut donc conclure que la lumiere a été faite pour les yeux, & les yeux pour les animaux qui s'en ſervent; & c'eſt pouſſer la folie à l'excès, que de dire que tout cela s'eſt fait au hazard.

L'oreille eſt un organe qui eſt peut-être encore plus merveilleux que l'œil. Elle eſt compoſée d'un plus grand nombre de parties, plus différentes entr'elles, qui ont chacune leur figure, leur ſituation particuliere, chacune leur uſage, & qui ſont toutes néceſſaires pour nous faire entendre les ſons différens. D'ailleurs le ſens de l'ouïe n'eſt guéres moins néceſſaire, moins utile que celui de la vûe; juſques-là que nous avons vû des perſonnes qui auroient mieux aimé être aveugles que ſourdes. Car pour ne rien dire des charmes de la Muſique, des effets ſurprenans qu'elle a pour exciter, ou pour appaiſer les paſſions; combien de peines les hommes n'auroient-ils pas pour ſe communiquer leurs penſées & leurs beſoins, s'ils ne pouvoient ſe faire entendre les uns aux autres. On en peut juger par l'embarras où ſe trouve un homme dans un païs dont il n'entend point la langue, & où perſonne n'entend la ſienne. Nous avons déja parlé ci-deſſus de la néceſſité du goût, en parlant de la langue, qui en eſt le principal organe; ce ſens nous récompenſe agréablement de la peine que nous avons à manger. Cette matiere fait le ſujet particulier du ch. XIII. Partie I. de notre Auteur, où il parle auſſi de

l'odorat & du toucher. Nous avons dit que la langue étoit le principal organe du goût ; mais il n'eſt pas le ſeul : le palais y a auſſi part ; comme cela ſe prouve par l'expérience d'un jeune garçon de Poitou de huit à neuf ans, qui aiant perdu entierement la langue par la petite-vérole, diſtinguoit encore fort bien le goût des viandes qu'il mangeoit.

L'odorat ne paroît pas ſi utile que le goût ; il a pourtant beaucoup d'uſages, & l'organe ſemble en avoir été placé immédiatement au-deſſus de la bouche ; afin que nous puiſſions juger par l'odorat de la nature des alimens, avant que de les mettre dans la bouche.

Ce qui fait encore bien voir que c'eſt un Etre infiniment ſage qui eſt l'Auteur de l'homme, & des corps qui l'environnent ; c'eſt que ces mêmes corps dans leſquels on ne peut concevoir, que de la matiere & du mouvement produiſent des effets ſi différens ſur nous, ſelon qu'ils agiſſent ſur divers organes ; ſur leſquels dans le fonds ils ne peuvent produire que du mouvement. Prenez, par exemple, un morceau de ſucre, touchez-le, vous y ſentez du froid & de la dureté ; regardez-le, vous y voiez de la blancheur, & une certaine figure ; frappez-le avec un autre corps dur, vous entendez du ſon ; approchez-le du nez, vous y ſentez quelque odeur ; mettez-le dans la bouche, vous y appercevez de la douceur. Comment un ſeul corps, qui paroît ſi ſimple, qui ne peut exciter que du mouvement dans nos organes, peut-il nous cauſer des ſenſations ſi différentes, & en même-tems ſi utiles ? N'eſt-ce pas un Etre parfaitement bon & ſage, qui a fait & dirigé toutes ces choſes pour notre bien.

On dit que nos ſens ſont imparfaits ; mais ce qu'on nomme imperfection eſt un effet de la ſageſſe du Créateur, comme l'Auteur le fait voir. Suppoſons que nos yeux fuſſent faits comme les microſcopes ; il eſt vrai que nous appercevrions pluſieurs objets que nous n'appercevons pas ; mais nous n'en pourrions voir qu'un très-petit nombre à la fois ; & ceux que nous verrions, & dont la vûe nous ſeroit aſſez inutile, nous empêcheroient de voir ceux qu'il eſt néceſſaire que nous voyïons pour notre conſervation. Si nos yeux étoient comme des lunettes de longue vûe, nous verrions divers objets éloignez, qu'il nous importe fort peu de voir, & nous ne verrions pas ceux qui ſont près de nous, & de la vûe deſquels nous ne ſçaurions

nous paſſer ; parce qu'ils peuvent nous être nuiſibles ou utiles.

Si nous avions l'odorat auſſi fin que certains chiens de caſſe, nous ne pourrions faire un pas, ſans être incommodez par les exhalaiſons des corps qui nous environnent, qui nous occupant preſque tout entiers, fixeroient tellement nos penſées, que nous ne pourrions les appliquer à d'autres choſes. Si notre goût étoit ſi délicat, que nous apperçuſſions auſſi fortement les choſes qui ont le moins de ſaveur, que nous apperçevons préſentement les choſes qui ont la ſaveur la plus forte, l'uſage d'une infinité d'alimens qui nous ſont utiles, & que nous prenons avec plaiſir, nous ſeroit entierement interdit, parce que nous ne pourrions pas les ſupporter.

Si on avoit l'ouïe auſſi bonne qu'on l'a lors qu'on met un cornet à l'oreille pour augmenter le ſon, nous entendrions à tout moment un auſſi grand bruit que quand on eſt au milieu du marché, où mille perſonnes parlent toutes à la fois, & crient de toutes leurs forces ; & nous ſerions bien-tôt aſſourdis. Si toutes les parties de notre corps étoient auſſi ſenſibles que les membranes qui couvrent l'œil, nous aurions des douleurs perpétuelles dès que le moindre corps nous toucheroit, & nous ne pourrions demeurer en repos dans aucune place.

Dans le quatorziéme chapitre, notre Auteur examine l'union de l'ame avec le corps, l'imagination & la mémoire, trois articles que les Philoſophes n'ont pû expliquer juſqu'ici ; mais qui ſont ſi dignes de notre admiration, qu'il n'y a qu'un Etre intelligent & infiniment bon qui puiſſe en avoir été l'Auteur, comme M. Nieuwentyt le prouve très-bien.

Il parle dans le chapitre ſuivant des paſſions de l'homme, & fait quelques remarques ſur la maniere dont Dieu a pourvû à la conſervation du genre humain par la propagation. Quand on examine les paſſions, on voit qu'elles ſont toutes ſi bien diſpoſées pour la conſervation de l'homme, pour éloigner le mal qui le menace, & pour ſe procurer le bien qui lui eſt néceſſaire, qu'il eſt tout naturel de croire que tout cela a été dirigé par un Auteur extrémement ſage. Il faut auſſi remarquer, que quoique les hommes ſe reſſemblent fort par rapport au corps, & ſe nourriſſent tous à peu près des mêmes alimens, Dieu leur a donné, & des talens & des inclinations fort différentes, qui portent les uns à s'adonner aux ſciences, les autres au négoce, les autres aux arts, ou libéraux ou méchaniques ; ce qui fait que tous les

hommes ont réciproquement beſoin les uns les autres, & font échange mutuellement du fruit de leurs travaux ; d'où il réſulte d'un côté que chacun peut avoir toutes les choſes dont il a beſoin pour vivre commodément ; & de l'autre, qu'il y a un commerce mutuel entr'eux, qui eſt le lien de la ſocieté civile.

A l'égard de la propagation de l'eſpece, il en réſulte tant de peines différentes pour l'un & pour l'autre ſexe, dans les hommes & dans les bêtes, que les eſpeces en périroient bien-tôt, ſi Dieu n'avoit trouvé le moien de ſurmonter tous ces travaux & toutes ces peines par l'inſtinct dont il a pourvû tous les animaux, qui leur fait ſupporter agréablement les peines qu'ils doivent prendre pour élever ceux de leur eſpece qu'ils ont mis au monde. On remarque en celaun ſi grand ſoin de la Providence, qu'il n'y a que des perſonnes tout-à-fait ſtupides, qui ne puiſſent s'en appercevoir.

C'eſt encore un effet de la ſageſſe du Créateur, que cet amour machinal, s'il eſt permis de parler ainſi, qu'ont naturellement les hommes pour le païs où ils ſont nez, quelque diſgracié de la nature que ſoit ce païs, quelques incommoditez qu'on y ſouffre. Sans cela plus de la moitié de la terre habitée ſeroit ſans habitans, tous les hommes voudroient être dans le meilleur païs ; & pour y avoir place, ils ſe détruiroient les uns les autres. Notre ſçavant Auteur omettant tout ce qui n'eſt pas certain ſur la propagation des eſpeces, n'oublie pas de remarquer comment tous les individus de chaque eſpece, tant des plantes que des animaux, ſe trouvent dans les principes dont ils naiſſent; comment toutes les parties y ſont diſtinguées les unes des autres, quoique ces principes ne ſoient pas quelquefois de la groſſeur d'un grain de ſable ; ce qui fait que chaque partie de chacun de ces individus doit être d'une petiteſſe qui ſurpaſſe l'imagination, & qui eſt, en quelque ſorte, infinie. Le développement de toutes ces parties, la maniere dont elles croiſſent, dont les unes deviennent ſolides, & les autres reſtent molles ; tout cela ne peut ſe faire au hazard, & eſt l'effet d'une cauſe parfaitement ſage.

A cette occaſion notre ſçavant Auteur raporte un regiſtre du nombre de garçons & de filles qui ſont nez chaque année à Londres pendant l'eſpace de 82. ans; ſçavoir depuis 1629. juſqu'en 1710. Il paroît par ce regiſtre, qu'il eſt toûjours né plus de garçons que de filles. La moindre différence fut celle de l'an-

née 1703. qu'il nâquit 7765 garçons, & 7683 filles. La plus grande différence fut en 1661. qu'il nâquit 6128 garçons, & 5301 filles. L'Auteur fait ſur ce ſujet diverſes réflexions, ou qui lui ont été fournies, ou qu'il tire de ſon propre fond. Il remarque que, quoique les groſſeſſes & les couches emportent un grand nombre de femmes; cependant les voiages par mer & par terre, la guerre, les fatigues, & diverſes autres cauſes font qu'il meurt plus d'hommes que de femmes; il s'enſuit de-là que l'Auteur de la Nature a voulu pourvoir à cet inconvénient, & faire que chaque femme puiſſe avoir ſon mari, en faiſant naître à proportion un plus grand nombre d'hommes que de femmes; ce qui ne peut-être attribué au hazard: car ſi on jette un dé, qui ſoit un cube parfait, & dont les ſix côtez ſoient chacun marqué d'un des ſix premiers nombres, il ſera impoſſible que les plus grands nombres, ſçavoir le 4, le 5 & le 6 viennent toûjours infailliblement. Il ſuit de cette même remarque, que la poligamie eſt contraire aux loix de la nature, puiſque celui qui en eſt l'Auteur a tellement dirigé les choſes, qu'il fait naître à peu près autant d'hommes que de femmes, en ſouſtraiant le plus grand nombre d'hommes que de femmes, que la mort enleve toutes les années.

Pour donner à cette démonſtration toute la certitude qu'elle doit avoir, il me ſemble qu'il faudroit faire les mêmes obſervations ſur les bêtes; car s'il y en a entre leſquelles il ſe fait une eſpece de mariage, comme dans pluſieurs oiſeaux; il y en a auſſi beaucoup où cela n'arrive pas: un coq ſert à pluſieurs poules, un taureau à pluſieurs vaches, un étalon à pluſieurs jumens. Or, il ſemble que ſi l'on trouvoit dans ces bêtes là même proportion qu'on a trouvée dans les hommes, cela affoibliroit un peu la force de l'argument. Au contraire il ſeroit beaucoup fortifié, ſi dans ces eſpeces d'animaux, où un ſeul mâle ſuffit pour pluſieurs femelles, il naiſſoit un beaucoup plus grand nombre de femelles que de mâles. En particulier je crois qu'on peut obſerver qu'il n'aît tout autant de coqs que de poules, s'il n'en naît pas davantage. A l'égard des pigeons entre leſquels il y a une eſpece de mariage, je crois qu'on peut trouver par expérience qu'il naît, à peu près, autant de mâles que de femelles. En un mot, on n'a pas aſſez d'expériences ſur ce ſujet, à mon ſens, pour pouvoir encore rien déterminer de bien certain.

Monſieur de *'sGraveſande*, très-habile Geométre, s'eſt donné la peine de compter combien il y auroit à mettre contre un,

que ce qui eſt arrivé à Londres n'arriveroit pas; ſçavoir qu'il nâquît 82 ans de ſuite plus de mâles que de femelles, ſi cela arrivoit au hazard, & il a trouvé ce nombre prodigieux; 75, 598, 215, 229, 552, 469, 135, 802, 469, 135, 802, 469, 135, 802, 469, contre un.

Monſieur Nieuwentyt paſſe les chapitres ſuivans aux autres principales parties de l'Univers.

1. Il parle de l'air dans le premier chapitre de la ſeconde Partie, il en explique les principales proprietez, qui ſont ſa peſanteur & ſa vertu élaſtique, qu'il prouve par des expériences dont la plûpart ſont connues aujourd'hui des Sçavans; & il fait voir ſon abſolue néceſſité pour les hommes, les bêtes, les plantes, &c. On ſçait, par exemple, qu'une petite quantité d'air, qui eſt dans les poulmons d'un animal, ou dans une chambre, contrebalance tout le poids de toute la maſſe de l'air extérieur. Sans cette loi de la nature les animaux ne ſçauroient conſerver leur vie quelques momens, les fenêtres d'une chambre ſeroient bien-tôt rompues par la peſanteur de l'air extérieur; les tentes d'une armée, les petites huttes des païſans, & pluſieurs édifices plus conſidérables, ne ſçauroient demeurer debout. Tout cela ne peut être l'effet du hazard.

Sans l'air, les plantes ne peuvent ni vivre ni croître; c'eſt l'air qui conſerve le feu allumé, & qui fait que la fumée monte, & que nous n'en ſommes pas incommodez: ſans l'air il ne ſe produit point de ſon, & par conſéquent les hommes ne peuvent ſe communiquer leurs penſées par la parole, & nous ſerions privez de tous les avantages que nous recevons de l'ouïe. Sans la peſanteur de l'air aucune de ces liqueurs qui fermentent ne pourroit être contenue dans des vaiſſeaux, l'eau bouillante ou ſeulement un peu chaude, ſortiroit toute de ceux qui la contiennent. C'eſt par le moien de l'air que ſe font ces réfractions de la lumiere, qui diminuent les longues nuits des hommes qui habitent près des poles, & qui nous font appercevoir la lumiere, & le Soleil même, avant qu'il ſoit ſur l'horiſon. M. Nieuwentyt croit que c'eſt de la peſanteur de l'air, découverte ſeulement dans le dernier ſiécle, dont il eſt parlé dans le Livre de *Job*, quand il dit que Dieu *mettoit du poids au vent*.

Ch. XXVIII. 25.

2. Notre Auteur traite des Méteores dans le chapitre II. de la ſeconde Partie, qui contient un grand nombre d'expériences. On ſçait qu'il s'éleve perpétuellement de la terre un grand nombre

bre de vapeurs & d'exhalaiſons, qui ont autant de natures différentes, que ſont différens ce nombre infini de corps d'où elles s'élevent. Parmi ces exhalaiſons il y en a d'utiles aux hommes, aux animaux, & aux plantes; il y en a de nuiſibles, tout cela ſe mêle & ſe confond enſemble; & de ce mélange réſulte une infinité de compoſitions différentes. On a vû que les animaux & les plantes avoient beſoin d'air pour vivre. Comment donc peut-il arriver, ſans une ſage Providence, que cet air qui eſt un compoſé ſi merveilleux, fourniſſe à ces animaux & à ces plantes, à chaque eſpece en particulier, ce qui lui eſt propre ſans lui communiquer ce qui lui eſt nuiſible, ſi ce n'eſt dans des occaſions extraordinaires, où Dieu irrité à cauſe des péchez des hommes, a réſolu de les châtier.

Quelle ſeroit l'horreur que les hommes témoigneroient pour cet air qu'ils reſpirent, ſi Dieu leur avoit donné d'aſſez bons yeux, pour appercevoir toutes les ordures qu'ils reçoivent dans leur corps à chaque inſpiration, ou un goût aſſez fin pour en appercevoir toutes les déſagréables ſaveurs.

Il y a des ignorans qui regardent les vents comme des météores inutiles, ou même incommodes. Cependant il eſt vrai que ſans les vents, nous ne ſçaurions vivre ſur la terre. L'air ſeroit bien-tôt infecté par notre ſouffle, par la fumée, par les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élevent de la terre, & nous n'y vivrions pas mieux que les poiſſons, qui ont accoûtumé de vivre dans une eau claire & courante, peuvent vivre dans une eau ſale & dormante. Les vapeurs qui s'élevent de la mer en grande abondance, retomberoient dans la mer, & la terre ſéche & aride deviendroit entierement ſtérile; les rivieres & les fontaines târiroient. On ne parle pas des autres avantages que l'induſtrie des hommes a ſçû tirer du vent pour la navigation, & pour avoir des moulins dans les lieux où il n'y a point d'eaux courantes. On croit d'ordinaire que les vents ſoufflent ſans aucune régle; mais, quoique l'hiſtoire naturelle des vents ſoit encore fort imparfaite, on en ſçait pourtant aſſez, pour ſçavoir que la plûpart ſont aſſujettis à de certaines régles, qui ne peuvent avoir été établies que par un Etre parfaitement ſage, & qui aime les hommes. Sans les vents reglez une bonne partie de la terre nous ſeroit encore inconnue, & nous ſerions privez de tous les biens que nous recevons des Indes Orientales & Occidentales; car on ne peut aller dans ces dernieres par terre, & on

ne peut ſe rendre aux autres par la même voie qu'avec des peines & des dangers infinis.

3. L'eau fait le ſujet du quatriéme chapitre. Sans cet élement tous les animaux & toutes les plantes mourroient de ſoif: ils ſeroient même privez de nourriture, puiſqu'il eſt certain que c'eſt l'eau qui fournit de matiere aux plantes, & aux alimens dont les animaux ſe nourriſſent. Les métaux & les minéraux eux-mêmes ne peuvent ſe former dans la terre, ſans le ſecours de l'eau. Notre Auteur confirme le ſentiment de pluſieurs grands Philoſophes, qui croient que l'eau ſe change en terre, ſoit que les propres parties qui étoient eau deviennent terre, ſoit que l'eau ſoit un corps mixte, dans la compoſition duquel entre une grande quantité de terre : afin qu'elle puiſſe être utile à tous les animaux, à toutes les plantes, & à tous les êtres terreſtres, il faut qu'elle s'éleve en vapeurs, & qu'elle ſe réſolve enſuite en pluie, pour arroſer toutes les parties de la terre qui en ont beſoin. Les Philoſophes ſont fort embarraſſez, pour ſçavoir comment les parties de l'eau qui ſont plus peſantes qu'une ſemblable partie d'air, peuvent pourtant s'élever en l'air, & y demeurer ſuſpendues pendant quelque tems. Pour expliquer ce phénoméne, M. Nieuwentyt ſuppoſe * que les parties du feu ſont telles de leur propre nature, & que le feu ne conſiſte pas ſimplement, comme le veulent les Cartéſiens, dans un mouvement rapide des petites parties de la matiere ; en ſorte que la matiere devienne du feu dès qu'elle eſt diviſée en de petites parties, & que ces parties ont un certain degré de mouvement. Il ſuppoſe encore que chacune de ces parties, qui ſont eſſentiellement du feu, quoique peſantes, le ſont pourtant beaucoup moins que chaque partie de l'air. Il ſuppoſe enfin, que ces parties du feu s'uniſſent avec les parties de l'eau. De-là il ſuit, que jointes enſemble, elles deviennent plus legeres qu'une ſemblable maſſe d'air, & peuvent par conſéquent nager dans l'air ; de même qu'un morceau de fer joint à un morceau de liege peut nager ſur l'eau. Il explique enſuite comment ces mêmes parties de l'eau peuvent ſe réunir dans l'air, devenir plus peſantes, & ſe réſoudre enſuite en pluie.

Tout cela marque la ſageſſe du Créateur, & ſa bonté pour les créatures. Ces perfections paroiſſent encore, en ce que les vapeurs fourniſſent une pluie d'eau douce, quoique les eaux de

* Il prouve ces ſuppoſitions par diverſes expériences,

la mer d'où elles s'élevent soient salées; & il faut qu'elle soit préciſément telle pour rendre féconde la terre qui devient ſtérile, lorſqu'elle eſt arroſée d'eau ſalée. Qui n'apperçoit en tout cela les effets d'une très-ſage Providence? On voit dans ce même chapitre la grande utilité des montagnes, ſoit pour ramaſſer les vapeurs, & les convertir en pluie; ſoit pour être l'origine des fontaines & des fleuves, dont perſonne n'ignore les uſages: cependant la mer qui fournit les eaux douces aux fontaines & aux fleuves, a dû être ſalée, ſans quoi ſes eaux ſe ſeroient bientôt corrompues, ſeroient devenues inutiles pour tant de poiſſons qui y vivent; & corrompant l'air par leur puanteur, auroient rendu la terre inhabitable pour les hommes & pour les animaux. Ce qu'il y a encore de bien remarquable, c'eſt que les poiſſons deſtinez à vivre dans l'eau, & à y chercher leur nourriture, ont les yeux tous tels qu'il les falloit pour y voir diſtinctement les objets; comme les animaux qui doivent vivre ſur la terre les ont propres à voir diſtinctement les objets qui ſont dans l'air, ce qui ne peut-être un effet du hazard. Mais il faudroit copier tout ce que l'Auteur dit dans ce chapitre, ſi on vouloit ne rien omettre de ce qui eſt digne de l'attention du Lecteur.

4. Il eſt parlé de la terre dans le cinquiéme chapitre: on y fait voir entr'autres choſes, comment elle fournit de nourriture aux plantes & aux animaux, ſans que pour tout cela elle diminue conſidérablement dans ſa ſubſtance, parce que la ſageſſe de Dieu a fait en ſorte qu'elle répare tous les jours les pertes qu'elle fait par ce moien. On fait voir la témérité de ces perſonnes qui ont oſé avancer que les montagnes, les déſerts, les rochers, &c. étoient inutiles, parce qu'on n'en voioit pas les uſages: & on ſe ſert pour cela de l'exemple de l'aimant, dont la principale proprieté a été inconnue pendant tant de ſiécles, & qui depuis qu'elle eſt connue a fourni les moiens de découvrir un nouveau monde, dont on apporte mille richeſſes; de naviguer en pleine mer, & de perdre les rivages de vûe, ce que les Anciens n'avoient jamais oſé faire.

C'eſt un effet d'une ſage Providence, que les eaux qui ſont plus legeres que la terre, ne la couvrent pas entierement; ce qui la rendroit tout-à-fait inhabitable. C'eſt Dieu qui leur a creuſé ces abîmes, dans leſquels elles ſont retenues, & qui fait que depuis tant de ſiécles elles n'ont pas diminué conſidérable-

ment ces digues naturelles qui les retiennent. C'eſt Dieu qui conſerve la terre dans la ſituation où elle eſt ; en ſorte que, quoiqu'elle nage dans un fluide, ſes poles ſont toûjours les mêmes ; quoiqu'il ſoit très-poſſible qu'elle prenne une ſituation toute oppoſée, en ſorte que ſes poles deviennent deux points oppoſez de l'Equateur, & que deux points oppoſez de l'Equateur deviennent les poles. Si cela arrivoit, comme il eſt très-poſſible, la terre deviendroit tout-à-fait ſtérile, parce que toutes les plantes & tous les animaux qu'elle produit ſe trouvant dans des climats tout oppoſez à ceux où ils ſe trouvent, ces plantes & ces animaux ne pourroient ni y naître, ni y vivre.

5. Le feu eſt le ſujet du ſixiéme chapitre : on en connoît l'utilité, mais on n'en ſçait pas encore bien la nature. Notre Auteur apporte pluſieurs expériences qui ſemblent prouver ce que nous avons remarqué ci-deſſus, que le feu eſt une eſpece particuliere de matiere, qui a, & qui conſerve ſa figure & ſa forme particuliere. Cela paroît, 1. de ce que toute ſorte de matiere n'eſt pas propre à être changée en feu. 2. S'il ſuffiſoit pour faire du feu de donner un certain mouvement aux parties de la matiere, pourquoi l'eau ne ſe pourroit-elle jamais changer en feu? On verra dans notre Auteur les autres raiſons, & les expériences qui prouvent la même choſe.

Si le feu eſt ſi utile, que les animaux & les plantes ne ſçauroient s'en paſſer, les effets en ſont d'ailleurs extrémement terribles. Quand on conſidere la quantité de parties ignées qui ſont répandues, & dans la terre & dans l'air, & le grand nombre de matieres combuſtibles qu'on trouve par tout, on ne ſçauroit que reconnoître que c'eſt une Providence particuliere qui a conſervé juſques ici la terre, & tout ce qu'elle renferme contre les effets d'un ſi terrible élement ; & ces mêmes réflexions doivent rendre fort probable aux Incrédules la prédiction de *S. Pierre*, que la terre ſera enfin conſumée par le feu.

2. Ep. 3. 7. & 10. 12.

A l'occaſion du feu, M. Nieuwentyt demande aux Athées ſi c'eſt le hazard qui a placé le Soleil, cette mer immenſe du feu le plus actif, à la diſtance de la terre où nous le voions ; en ſorte qu'il lui fournit aſſez de chaleur pour produire les divers êtres qu'elle produit, & pour les conſerver ; au lieu que s'il en étoit plus près, il la conſumeroit entierement, & s'il en étoit beaucoup éloigné il lui deviendroit entierement inutile.

6. L'Auteur paſſe dans ſon ſeptiéme chapitre à l'examen des

bêtes terreſtres, des oiſeaux & des poiſſons; & l'on juge bien qu'une ſi riche matiere lui fournit abondamment de quoi prouver l'exiſtence de Dieu, & de quoi faire admirer les merveilles de ſa Providence; mais loin d'entrer dans un détail de toutes ces choſes, il n'eſt pas même poſſible d'indiquer tant de recherches curieuſes & utiles, & je ſuis contraint, malgré-moi, d'en paſſer le plus grand nombre ſous ſilence.

C'eſt pouſſer l'incrédulité à l'excès, que d'attribuer au hazard la formation d'une ſeule mouche; & il faut être aveugle pour ne pas voir que c'eſt une Intelligence infiniment ſage, qui a formé ſon corps d'une maniere ſi induſtrieuſe, & qui a produit le mâle & la femelle, avec un ſi merveilleux rapport, pour la conſervation de l'eſpece. Que les Incrédules, qui attribuent tout cela au hazard, ou à une fatale néceſſité, joignent enſemble toute leur adreſſe & toute leur induſtrie pour faire une ſeule mite de fromage; & s'ils n'en peuvent venir à bout, qu'ils avouent que la Sageſſe qui l'a formée eſt infiniment élevée au-deſſus de la leur.

Cette même Sageſſe paroît dans la maniere dont les plumes & les aîles des oiſeaux ſont formées pour s'élever en l'air, pour s'y ſoûtenir, pour s'y mouvoir, ſelon que cela eſt néceſſaire pour leur conſervation. Qui n'admirera le ſoin que Dieu a pris de certains petits oiſeaux, qui doivent toûjours voler dans les hayes, parmi les épines, ou entre les branches des arbres? Ils ſont pourvûs d'une paupiere tranſparente qui garantit leur œil contre les épines, & qui ne les empêche pas de voir les objets.

Ce qu'on remarque dans les poiſſons, n'eſt pas une preuve moins claire de la providence de Dieu; puiſqu'on voit qu'ils ont la faculté de rendre leur corps plus peſant ou plus leger, par le moien de certaines veſſies, qui ſont moins ou plus pleines d'air, afin qu'ils puiſſent ou deſcendre au fond de l'eau, ou monter au-deſſus, ou demeurer à la même place, ſelon que cela leur eſt néceſſaire, & le tout ſelon les loix les plus exactes de l'Hydroſtatique. Les merveilleuſes métamorphoſes qui arrivent aux chenilles, aux mouches, à pluſieurs ſortes d'inſectes, & qui répondent ſi exactement au but pour lequel ils ont été formez, ne peuvent être que les effets d'une ſage Providence *, & ſurpaſſent toutes les métamorphoſes fabuleuſes d'Ovide, des autres Poëtes.

* On peut voir les curieuſes expériences de M. Goedart ſur ce ſujet dans ſon Hiſtoire naturelle des Inſectes, imprimée en pluſieurs langues.

7. Le huitiéme chapitre a les plantes pour ſujet. Je n'en tirerai que cette ſeule remarque. La plûpart des plantes ſe ſément elles-mêmes, & celles qui ſont ſemées par les Laboureurs & par les Jardiniers, ſont ſemées de ſorte que le ſeul hazard de la chute donne à toutes les graines leur ſituation dans la terre qui les couvre, & ſur-tout aux ſemences d'une figure approchante de la ſpérique. Tout cela ſe fait au hazard, & il eſt impoſſible qu'un hazard ſoit uniforme. Les graines tombent différemment, les cauſes qui les couvrent de terre, ou qui les y enfoncent, changent encore leur ſituation. Cependant elles pouſſent toutes uniformement leurs tiges en-haut, & leurs racines en-bas; & il eſt remarquable que ces directions oppoſées de la tige & de la racine ſont perpétuelles & uniformes, ſoit que les graines germent à l'air, ſoit qu'elles germent dans la terre. On voit en cela un ſoin merveilleux de la Providence pour la conſervation des eſpeces, & pour la fertilité des plantes. Jamais toute l'induſtrie des hommes n'eût pû procurer cet avantage, ſi la ſageſſe de Dieu n'y eût pourvû.

8. Le premier chapitre de la troiſiéme Partie eſt le plus long de tous, auſſi a-t-il pour ſujet la vaſte étendue des Cieux, & les principales découvertes qu'on y a faites. L'Auteur rapporte les diverſes méthodes que les Aſtronomes ont emploiées pour connoître la grandeur réelle du Soleil, & il croit qu'on peut aſſurer ſans craindre de ſe tromper, que cet Aſtre eſt cent mille fois plus grand que la terre, & qu'il en eſt éloigné de dix-mille demi-diamétres de cette même terre*. Cette grandeur & cette diſtance étoient néceſſaires pour les uſages auxquels cet Aſtre a été deſtiné. Son mouvement diurne & ſon mouvement annuel** n'étoient pas moins néceſſaires pour faire la différence des jours & des nuits, de même que celle des ſaiſons, ſans leſquelles la terre ne produiroit pas, & ne pourroit nourrir cette diverſité de plantes & d'animaux que nous y voions. Le printems perpétuel que quelques-uns ont regardé, comme l'un des avantages de l'âge d'or, eſt une pure viſion poëtique, & ce ſeroit le plus grand malheur qui pût arriver aux habitans de la terre.

* On a compté, que ſi un boulet de canon étoit tiré de la terre, & alloit toûjours de la même vîteſſe, il lui faudroit 25 ans pour arriver juſqu'au Soleil, & environ 691600, pour arriver aux Etoiles fixes, qui ſont les plus proches de la terre.

** Soit que ce ſoit le Soleil, ſoit que ce ſoit la terre qui tourne, le tout revient à la même choſe.

Notre Auteur parle fort au long de la lumiere: il repréſente l'infinie petiteſſe des parties qui la compoſent. Il eſt démontré préſentement qu'elle ſe communique ſucceſſivement d'un lieu à un autre, & on a calculé qu'il lui faut un demi-quart-d'heure pour venir du Soleil juſqu'à nous. Mais il eſt encore queſtion de ſçavoir, ſi elle paſſe du Soleil à nous, ou ſi le Soleil ne fait que mouvoir une matiere très-ſubtile, qui s'étend de cet Aſtre juſqu'à la terre. Notre Auteur eſt de la premiere opinion, qui eſt auſſi celle de M. Newton. Il parle des regles naturelles par leſquelles la lumiere ſe communique, comment elle va toûjours en ligne droite, comment elle ſe réfléchit, & comment elle ſe rompt en paſſant obliquement d'un milieu dans un autre; & en tout cela il fait admirer la ſageſſe du Créateur. Ce n'eſt pas une choſe moins merveilleuſe, que depuis tant de ſiécles, le Soleil qui, comme une ſource abondante, jette de toutes parts une ſi grande quantité de lumiere, n'eſt pourtant point épuiſé, ni même diminué, du moins ſenſiblement. J'avoue, quant à moi, que je ne ſçaurois encore bien me perſuader que la lumiere qui frappe nos yeux, ſoit un écoulement de la ſubſtance même du Soleil; je m'accommoderois mieux de la penſée de ceux qui croient que le Soleil agit ſeulement ſur un milieu qui eſt entre le Soleil & les extrémitez, juſqu'où la lumiere ſe communique. Il ſemble que ç'a été là le ſentiment d'*Ariſtote*, c'eſt auſſi celui de *Deſcartes*, de qui d'ailleurs les globules ne s'accordent guéres avec l'expérience.

On ne peut du moins, par leur moien, expliquer ce phénoméne qui doit, ſans doute, paſſer pour une des merveilles de la nature. On reçoit ſur un miroir convexe, mis dans le trou d'une chambre, dans laquelle il n'entre d'ailleurs d'autre lumiere, les raions réfléchis de pluſieurs corps colorez & illuminez qui ſont au dehors; tous ces raions ſe réuniſſent & perdent en quelque ſorte à leur réunion chacun leur couleur, pour ne former tous enſemble que du blanc. Après cette union, ils ſe ſéparent de nouveau, & peignent très-diſtinctement ſur du papier blanc tous les corps extérieurs colorez, chacun avec leur couleur particuliere; & cela d'une maniere ſi exacte, qu'il n'y a point de peintre dans le monde, quelque habile qu'il ſoit, qui puiſſe les peindre ſi exactement. Si tout cela eſt l'effet du hazard, il faut avouer que le hazard eſt un maître bien habile. On en peut dire de même de la diſtance des planétes à l'égard du Soleil,

de leur mouvement elliptique autour de cet Aſtre, & d'un grand nombre d'autres Phénoménes du Ciel & des aſtres, qui ſont l'admiration des Sçavans, & l'objet de leurs recherches.

9. Monſieur Nieuwentyt fait voir dans ſon ſecond chapitre combien ſont inconcevables la petiteſſe & le nombre des parties, dont tout les corps ſont compoſez, & il entre ſur ce ſujet dans des calculs très-curieux.

Je ferai une remarque à cette occaſion. Il eſt certain que nous n'appercevons pas la grandeur abſolue des corps; mais ſeulement le rapport que ces corps ont à la maniere dont nos yeux ſont formez. Imaginons-nous donc un verre concave des deux côtez, le plus parfait que l'on puiſſe faire; ce verre repréſenteroit à un œil, qui pourroit s'en ſervir, les objets pluſieurs millions de fois plus petits que nous ne les appercevons. Suppoſons maintenant que nos yeux ſoient faits comme ce verre, nous aurions bien de la peine à concevoir des parties dans les corps, que nous y diſtinguons à la ſimple vûe; parce que ces parties ſeroient à notre égard d'une petiteſſe inacceſſible à notre imagination. Repréſentons-nous enſuite un microſcope le plus parfait qu'il puiſſe y avoir; ce microſcope nous fera appercevoir dans les corps des millions de parties, que nous n'y appercevrions pas ſans ce ſecours; & ſi nous ſuppoſons enfin que nous aions les yeux, comme ce microſcope, nous ne jugerons plus que ces parties qui ſurpaſſent notre imagination ſoient impoſſibles; nous ſerons ſurpris au contraire, que ceux qui n'auront pas les yeux faits comme nous, ne les puiſſent pas imaginer. Tout cela tend à faire voir qu'il n'y a rien que de très-réel dans tout ce que notre ſçavant Auteur dit ſur ce ſujet, & rien qui puiſſe faire mieux comprendre qu'il y a un Dieu dont la ſageſſe eſt infinie, qui a compoſé tous les corps de ce nombre innombrable de parties, dont la petiteſſe eſt inacceſſible à notre imagination. Cela eſt vrai ſur tout à l'égard de la petiteſſe infinie des parties de la lumiere, & peut ſervir à comprendre ce dont nous avons parlé ci-deſſus, comment le Soleil ne s'épuiſe point, malgré la grande quantité de lumiere qui doit s'en écouler inceſſamment dans le ſyſtême de l'incomparable M. Newton. On trouvera ici un calcul long & curieux, pour aider à faire concevoir la petiteſſe des parties de la lumiere. On verra que ſelon le calcul, il s'écoule d'une chandelle de ſuif dans l'eſpace

d'une

d'une seconde de tems 418660^{39} * parties de lumiere.

10. Quelques loix de la nature font le sujet du quatriéme chapitre. Telles sont les loix de l'union ou de la séparation des corps, celles de la pesanteur, de la continuation, & de la communication du mouvement, &c. Loix si nécessaires dans l'Univers, que sans elles la terre seroit bien-tôt dépeuplée de tous ses habitans, & tout l'Univers retourneroit dans le premiers cahos. On trouve dans ce chapitre une explication exacte des loix qu'observent les corps fluides dans leur hauteur. Elle peut passer pour un Traité entier sur cette matiere importante & curieuse. Après quoi l'Auteut ne manque pas de montrer l'utilité, ou, pour mieux dire, la nécessité absolue de ces loix.

11. Dans le cinquiéme chapitre il parle de certaines loix de la nature, qu'il appelle *Chymiques*, & qui consistent principalement dans les effets que produisent les divers mélanges des acides & des alkalis. On fait admirer ici, comment y aiant dans la terre un nombre infini de parties différentes mêlées, & comme confondues entr'elles, dont quelques-unes sont de véritables poisons, les semences du bled & des autres plantes, dont les hommes tirent leur nourriture, peuvent séparer chacune ces parties les unes des autres, pour ne prendre que celles qui sont utiles à l'homme, & laisser dans la terre celles qui pourroient lui nuire.

12. Le chapitre sixiéme est peut-être un des plus curieux de tout le Livre. L'Auteur y prouve la possibilité de la Résurrection du même corps, telle que l'Ecriture la promet, & y répond à toutes les objections qu'on allegue contre cette vérité. Nous ne rapporterons ni ces objections, ni les réponses qu'on y fait, nous contentant d'expliquer en peu de mots, comment M. Nieuwentyt conçoit que le même corps peut ressuscíter. On peut considérer deux différens corps dans l'homme, ou concevoir le même corps, sous deux idées différentes. On appelle l'un le *Corps visible*, & l'autre le *Corps propre* de l'homme. Le corps visible change tous les jours, de petit il devient grand; tantôt il est gras & replet, tantôt il est maigre & exténué. C'est en ce sens que l'on dit, que le corps change perpétuellement, & qu'à cinquante ou soixante ans, un homme

* Ces 39 mis au-dessus de la ligne marquent que pour avoir le nombre entier, il faut ajoûter 39 zeros après les cinq premiers chifres réels.

n'a plus le même corps qu'il avoit à dix ou à vingt ans. Le corps propre de l'homme eſt celui par lequel on dit, que l'homme a toûjours le même corps, qu'il eſt toûjours le même; non-ſeulement à l'égard de l'ame, mais auſſi à l'égard du corps. Il faut donc qu'il reſte quelque choſe dans ce corps, qui faſſe que ce corps puiſſe être appellé le même corps. Ce ne peut être que l'une de ces trois choſes, ou les parties ſolides dont il eſt compoſé, ou les parties fluides, ou certaines loix naturelles qu'on obſerve dans l'œconomie & dans les fonctions du corps animal. Ce ne peut être les parties fluides, puiſque ces parties ſe diſſipent tous les jours, qu'il leur en ſuccede d'autres à peu près ſemblables; ce qui n'empêche pas qu'on ne diſe que cet homme a le même corps. Ce ne peut être ces loix naturelles, parce qu'elles changent auſſi ſelon que le corps eſt ſain ou malade, gras ou maigre, & qu'elles ceſſent par la mort, quoiqu'on ne laiſſe pas de dire que l'homme a le même corps, & qu'un corps humain, quoique mort, eſt appellé le corps d'un homme. Il faut donc que le corps propre de l'homme ſoit les parties ſolides qui le compoſent.

On tient d'ailleurs pour conſtant aujourd'hui, que les corps des hommes, de même que ceux des bêtes & des plantes, ſe trouvent en petit dans les ſemences ou dans les premiers principes des individus. Ces petits embrions, s'il faut ainſi dire, ne font que ſe développer dans la ſuite, & croître par les nouvelles parties qui s'y joignent ſucceſſivement. Maintenant on peut conſidérer ce corps ou dans ces premiers principes, lorſque développé, ſes nouvelles parties ſe ſont jointes aux premieres. Si vous conſidérez le corps dans ce premier état, ce corps ſubſiſte toûjours parfaitement le même, & c'eſt préciſément le même corps que l'homme a poſſedé dès ſa conception, qui reſſuſcitera. En cela on ne voit aucune contradiction, rien qui ſoit impoſſible à la puiſſance infinie de Dieu. Il ajoûtera à ce corps eſſentiel, ou les parties que l'homme avoit au moment de ſa mort, ou quelques-unes de celles qu'il a eues auparavant, ou quelqu'autre matiere telle qu'il voudra, cela ne change point l'identité du même corps.

Si l'on conſidere ce corps, lorſque développé, de nouvelles parties ſe ſont jointes aux premieres, on voit quelquefois certains de ces corps ſi décharnez & exténuez, qu'il ne leur reſte que la peau & les os, on en allegue des exemples ſurprenans;

on ne laiſſe pas de dire que ces corps ſont les mêmes corps qui reſſuſciteront ; en ſorte qu'il ſemble que l'identité des corps à cet égard, ne conſiſte que dans les os, dont ils ſont compoſez. Il ſuffit que ce qui reſte dans ces corps reſſuſcite ; quelques additions que Dieu y faſſe d'ailleurs, & où qu'il prenne la matiere qu'il y ajoûtera, pour qu'on puiſſe dire que ce ſeront les mêmes corps qui reſſuſciteront. Un Lecteur intelligent voit aſſez que cette maniere d'expliquer la Réſurrection, leve toutes les difficultez qu'on fait contre ce dogme, ſans qu'il ſoit néceſſaire de s'y arrêter.

13. Le ſeptiéme & dernier chapitre parle de diverſes choſes de la nature que nous ne connoiſſons pas encore. L'Auteur montre qu'on peut tirer de ces choſes inconnues, même des argumens en faveur de la ſageſſe de Dieu. Il met parmi les choſes que nous ne ſçavons pas encore, le mouvement du Soleil ou de la terre. Il apporte des raiſons & des autoritez pour prouver qu'on ne peut pas encore ſe déterminer ſur cette queſtion ; & il croit que c'eſt ce que Dieu vouloit dire à Job : *Connoiſſez-vous les ordonnances des Cieux, & diſpoſez-vous de chacun d'eux ſur la terre ?* Notre ſçavant Auteur croit que ces paroles peuvent ſignifier, *Sçavez-vous ſi c'eſt la terre ou le Soleil qui ſe meut, & lequel des deux eſt en repos, ou doit être mis au nombre des planétes qui ſe meuvent circulairement.* Ch. xxxviij. ℣. 33.

FAUTES A CORRIGER.

Pages.	*Lignes.*	*Fautes.*	*Correction.*
19	pénult.	avec une plus	avec plus
21	12	ni saisis	sans être saisis
33	30	molle, qui	molle comme celle qui
38	6	Eglises)	Eglises tirent les battants)
39	19	lorsqu'il descend	lorsqu'il fait effort pour descendre des artéres
95	dern.	B C	K C
99	8	D X	D G
106	28	oulies	poulies
133	18	qui s'adapte	qui s'ajuste
194	30	six	dix
195	17	60^{27}	6027
	31	intestins	interstices
196	10	sçait	fait voir
201	18	de l'unité	de limité
202	17	1683	7683
206	20	suppositions	suspensions
	21	qu'on	& qu'on
208	38	Table	tuyau
218	3	celui	celle
221	19	18000	1800
237	12	le hazard	Providence divine
239	34	fer ardent	fer
253	28	dessecher	de dessecher
261	6	en	un
301	1	souterrains	souterraines.
306	12	un pouce	d'un pouce
318	31	avancer que dans	avancer dans
323	18	décharge de toute	décharge toute
	25	Cartiles	Carliles
316	20	peut & qui se change	peut se changer
341	15	Mathématiques	Mathématiciens
344	38	Geophaphes l'ait	Geographes l'aient
383	dern.	elles l'oiseau	elles vers R l'oiseau
384	premiere	ché dans R ; or	ché ; or
440	17	900, 00	900, 000
443	35	700	7000
459	18	ne rejetteront	rejetteront
453	12	la force	les forces
	35	ce qu'un boulet	qu'un boulet
455	25	jusqu'à une	jusqu'à nous une
475	12	celui	à celui
484	34	microscope	téleſcope
485	35	intelligibles	inintelligibles
487	16	100 fois	110 fois
488	23	qui tournent	qui tournent autour
490	14	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{5}{6}$
	16	$5\frac{1}{3}$	$5\frac{2}{3}$
500	37	*ajoûtez encore*	000
507	5	$860\frac{11}{}$	$8660\frac{11}{}$
511	25	$10\frac{80}{1}$	$10\frac{20}{16}$
533	13	elles abandonneroient	elle abandonneroit
535	27	cause	course
537	dern.	presse plus	d'autant plus
546	34	que si un corps	qu'un corps
568	23	don l'eau qui en occupe	dont l'eau occupe
569	24	M. Huygens	M. Mariotte
574	14	sera$\frac{5}{9}$	sera$\frac{25}{9}$
586	13	sée	versée

L'EXISTENCE

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

DIEU ſe preſente par tout à nos yeux; nous trouvons dans les objets les plus vils les traces de la main éternelle qui les a formez: mais les hommes paſſent leur vie ſans appercevoir cette repreſentation ſenſible de la divinité; les uns (je parle des Philoſophes) ſe ſont évanouis dans leurs penſées; leurs lumieres les ont plongé dans l'aveuglement; après qu'ils ſont entrez dans les ſecrets de la nature, ils ſont devenus inſenſibles à l'art merveilleux qui y brille de toutes parts; dans des regles conſtantes, dans les proportions les mieux ſuivies, ils n'ont vû qu'une cauſe qui bâtit ſans deſſein, qui renverſe par caprice, qui ſe renouvelle & ſe répéte par néceſſité; qui ne ſe connoît ni elle-même ni les ouvrages qu'elle produit; à la honte de la raiſon, les hommes qui ont adopté de telles idées n'ont pas été rares dans chaque ſiecle.

Les autres hommes plus raiſonnables dans leurs principes, ne ſont pas moins aveugles dans leur conduite : toûjours enyvrez de leurs paſſions, ils ne voyent qu'elles, ils ne penſent qu'à elles ; leur eſprit attaché à la terre par des chaînes que la mort ſeule rompt quelquefois, ne s'éleve jamais au deſſus des ſens : ſi par hazard quelque rayon de lumiere vient à les éclairer, leurs yeux s'appeſantiſſent bien-tôt, & reprennent leur inſenſibilité : enfin tout le ſpectacle de l'univers eſt pour eux comme s'il n'étoit point. Ainſi vivent les hommes ſur la terre : ne leur dites rien, ils ne penſent à rien ; tâchons donc de les réveiller ; conduiſons-les en flatant leur curioſité dans les ſecrets de la nature ; c'eſt dans ce deſſein que nous les allons offrir eux mêmes à leurs yeux ; nous leur préſenterons la ſtructure de leurs corps, la varieté prodigieuſe des animaux, les inſectes, la terre, l'air, les loix invariables de la nature ; dans chaque objet nous montrerons le deſſein & les vûes de l'Etre ſuprême ; mais avant de leur faire voir cette puiſſance infinie qui agit toûjours en eux, autour d'eux & loin d'eux dans les eſpaces immenſes de l'univers, détachons-les de ce qui les environne ; pour cela montrons-leur la dépendance où ils ſont, l'incertitude & la fragilité de la vie, ce principe ſpirituel qui anime leurs corps, & la neceſſité d'un être qui les conſerve.

Pour montrer à l'homme ſa dépendance, il faut le ramener à ſon origine. Depuis plus de quatre mille ans les hommes périſſent & ſe renouvellent continuellement ; un deſir invincible de revivre dans leurs deſcendans raſſemble les deux ſexes ; voyez deux animaux qui en produiſent un troiſiéme, ils n'en ſont point les veritables cauſes, ils n'ont nulle idée de cet inſtinct qui conduit les corps qu'ils produiſent ; ils ignorent l'art qui éclate dans la ſtructure de leurs fruits ; loin d'avoir l'induſtrie de l'executer, ils ne ſçavent point ce qui doit réſulter de leur aſſemblage, ils n'ont même aucune vûe : enfin ils ne ſont que des inſtrumens aveugles appliquez à l'ouvrage le plus merveilleux : tels ſont les hommes dans leur origine, ils ſont dépendans de quelque être different d'eux-mêmes ; pourſuivons les divers états qu'ils parcourent depuis l'inſtant de leur formation : formez dans le ſein de leur mere, ils ſont d'abord inviſibles, & ne préſentent enſuite qu'une maſſe informe, peu à peu cette matiere confuſe ſe développe, on voit paroître des filamens qui ſont les premiers traits de leurs corps. Dans peu de tems ce tiſſu preſque

fluide commence à s'affermir ; les membres s'étendent ; tout le corps prend ſa forme. Dans cet état, où eſt la puiſſance, la grandeur, le genie de l'homme ? que fait-il pour lui-même ? rien. Il eſt encore ſans mouvement, ſans prévoyance, ſans penſée. Enfin les liqueurs circulent dans les vaiſſeaux, l'ame unie dès le commencement ou depuis l'entiere formation, entre dans ſes droits ; elle commande aux membres, & ils lui obéiſſent ; à proportion que les organes ſe fortifient, ſon empire devient plus abſolu ; quand leur tiſſu raffermi peut réſiſter aux injures de l'air, l'homme paroît au jour, alors ſans connoiſſance & ſans force, il ſe trouve fourni de ce qui eſt neceſſaire à ſa conſervation ; une lumiere brillante peint dans ſes yeux tous les divers objets qui ſe préſentent à lui ; les mouvemens de l'air reçus dans l'oreille, l'avertiſſent du choc des corps ; ſes mains & tout ſon corps lui découvrent l'étendue de la matiere, & ce qui peut lui nuire : tranſplanté dans une nouvelle terre, il y trouve des alimens préparez par des mains inconnuës, conformes à ſes organes, propres à le fortifier, à lui donner de l'accroiſſement : il ſe trouve des pieds pour ſe tranſporter en tous lieux, des mains pour ſe défendre, & pour ſubvenir à ſes beſoins ; encore dans cet état l'homme ne doit rien à ſoi-même. Voyez ces hommes ſi hautains, qui élevez par la ſeule naiſſance, doivent être maîtres des autres, & qui ſe regardent comme des hommes d'une autre eſpece, ils n'ont preſque pas d'avantage ſur les animaux ; ils doivent tout à quelque être qu'ils ne connoiſſent point, & qui les a placez dans cette fortune par un choix qu'ils ne méritoient pas ; ils commandent aux hommes, & ils ſont obéis, mais ils ſont aſſujettis aux mêmes beſoins : peu de choſes dépendent d'eux ; leurs jours ſe ſuccedent les uns aux autres ſans qu'ils puiſſent en arrêter le cours : les ſaiſons leur font ſentir les rigueurs ; les maladies ne reſpectent point leur grandeur ; les revers les abaiſſent comme les autres ; ils ſoupirent après des biens qui les fuient toûjours ; leurs corps s'affoibliſſent ſans ceſſe malgré les ſoins qu'on en prend. Hommes vulgaires, ou plûtôt hommes égaux à tous les autres ; mais que la naiſſance ou la fortune ont placé dans le rang le plus bas, qu'êtes-vous ſi ceux qui vous commandent ſont eux-mêmes ſi dépendans ?

Ces hommes ſi puiſſans & ſi reſpectez, adorez, pour ainſi dire, n'ignorent-ils pas, de même que les autres, le jour où la mort doit les enlever ? combien n'en voyons-nous pas à qui

une vigueur, toûjours ſoutenuë, promettoit une longue ſuite d'années; cependant ces hommes brillans de ſanté, ont été retranchez du genre humain, une mort imprévûe en a fait un exemple de la fragilité de la vie humaine, peut-être que dans quelques momens elle va renouveller cet exemple en nous; mais ſi nous rempliſſons le cours ordinaire de la vie, ſommes-nous beaucoup plus heureux? Durant quelques années, occupez de nos paſſions, nous fermons les yeux à la condition malheureuſe du genre humain; enfin après quelques plaiſirs, dont il ne nous reſte qu'un ſouvenir qui nous rend plus amere l'impuiſſance où nous ſommes d'en jouir, le poids de la vieilleſſe commence à nous engourdir, nos yeux s'éteignent, les oreilles s'appeſantiſſent, le goût s'émouſſe, le viſage ſe défigure, les membres refuſent d'obéir; enfin tout nous dit que nous devons renoncer au monde, puiſque nous ne pouvons plus en jouir; ces avant-coureurs qui nous annoncent la ruine de notre corps, ne ſont pas les ſeules calamitez, des maladies longues, les douleurs les plus vives viennent empoiſonner le reſte de nos plaiſirs; pour comble de miſere, nous nous voyons environnez de gens qui nous fuyent, qui nous mépriſent, qui abuſent de notre foibleſſe, qui ſoupirent après notre mort; parmi tant d'ennuis la mort ne doit-elle pas être l'objet de nos deſirs comme notre unique reſſource?

Mais ſuppoſons pour un moment qu'un homme à couvert de ces calamitez, puiſſe jouir d'une vie auſſi longue que la durée du monde, ſeroit-il fort heureux lors qu'environné de tous les êtres que le temps détruit, il ſe verroit lui ſeul immuable? Non: durant quelques années tout lui riroit, mais l'inconſtance de tous les objets deviendroit bien-tôt pour lui un ſujet de chagrin; les malheurs fondent de tous côtez ſur la terre, l'ambition allume la guerre parmi tous les peuples; ceux qui ſont nez dans des lieux peu favoriſez de la nature, s'emparent des païs fertiles & en chaſſent les habitans; il ſort encore du ſein de la nature des maux plus terribles, la terre ſe bouleverſe cent fois, les lieux les plus élevez ſe ſont trouvez au fond de la mer, les campagnes les plus fertiles ont été des abîmes impénétrables, les lieux les plus charmans ont été engloutis, les miſerables reſtes des peuples qui habitoient ces endroits ont erré de climat en climat pour y chercher un aſile; voila des malheurs que verroit un homme qui vivroit quelques ſiécles.

Parmi tous ces changemens, la vie lui offriroit-elle de grandes douceurs? Ne ſeroit-elle pas pour lui un miſerable pelerinage? Mais je veux que la tranquillité du païs qu'il habite ne ſoit jamais troublée, des plaiſirs toûjours continuez le fatigueroient. Enfin ceux qui flatent le plus, je veux dire les plaiſirs de la ſocieté, ſeroient ceux qui l'abandonneroient; une épouſe, des enfans, des amis lui ſeroient bien-tôt enlevez par la mort; avant cette ſeparation il les verroit dans une viciſſitude continuelle de douleur, & enfin dans une vieilleſſe qui ne ſeroit pour lui qu'un objet de pitié, il ne trouveroit que de l'indifference dans ceux qui deſcendroient de ſes enfans; car après quelques generations, nous regardons nos Ancêtres comme le reſte des hommes : ſi Adam revenoit dans le monde, trouveroit-il dans les hommes, l'amitié, la reconnoiſſance, le reſpect que pourroit attendre un pere univerſel, qui a été maître detoute la terre? Mais que trouveroit-il dans les autres? cet homme dont nous parlons; des hommes qui changeroient continuellement; dans chaque ſiecle, il ſe trouveroit deux fois parmi une nation étrangere, il lui faudroit étudier les mœurs de ces nouveaux peuples, ſe conformer tantôt à un peuple barbare, tantôt à une nation policée, former toujours des amitiez & des ſocietez nouvelles, tous ces changemens ne lui rendroient-ils pas la vie malheureuſe? Mais ſi tous les hommes ne mouroient pas, quelle confuſion dans peu de ſiecles? la terre auroit des bornes trop étroites, il faudroit ou mourir de faim ou s'égorger; de tout cela ne s'enſuit-il pas que l'homme ne ſçauroit vivre heureux durant quelques années, ni ſouhaiter de vivre éternellement?

O hommes! qui ne pouvez être heureux, ni dans une vie abregée, ni dans une longue ſuite d'années, n'y a-t-il donc rien en vous qui ne ſoit un objet de miſere; entrons en vous-mêmes, & voyons s'il n'y a pas une partie de vous qui puiſſe s'affranchir du malheur? ce qui eſt la ſource de votre miſere, c'eſt ce corps ſenſible aux injures des autres corps & le jouet des élemens; dans ſon origine ſa maſſe eſt d'une petiteſſe preſque infinie; quand il eſt arrivé à une certaine étenduë, il n'a rien de ce qu'il avoit en naiſſant; nous perdons par jour plus de quarante onces de notre ſubſtance par la tranſpiration; toutes les vieilles parties s'exhalent; & enfin il ne nous reſte plus qu'un corps compoſé des alimens dont nous uſons: Mais quoi!

cette terre métamorphoſée, le pain, les plantes, les liqueurs ſont-ils devenus capables de connoître les êtres qui penſent, de leur communiquer leurs raiſonnemens, de porter leurs penſées dans l'avenir, d'y chercher ce qui leur eſt utile, de revenir dans le paſſé, de s'y rendre preſent tout ce qui n'eſt plus; la matiere ni le mouvement ne ſçauroit s'élever à cette perfection; il y a en nous un autre être qui n'a rien de commun avec l'étenduë, & c'eſt lui qui peut prétendre au bonheur.

Les incredules qui attribuent tout au hazard, ajoûtent aux malheurs du corps les malheurs de cet être qui les anime; car après cette vïe ils ſe retranchent toute eſperance; mais y a-t-il d'état plus miſerable, & ne doivent-ils pas ſe confondre à la vûe de leur folie? car voici comme ils penſent: J'ai été formé indépendemment de moi-même, la raiſon qui m'éclaire n'eſt ni mon ouvrage ni celui des hommes; à la puiſſance qui m'a produit je dois attribuer au moins une intelligence proportionnée à ſon induſtrie; mais dans tout ce qu'elle fait, dans ma raiſon même qu'elle produit, je ne veux reconnoître que l'aveuglement du hazard: ſi je me trouve placé à ce coin de l'univers, dans cette partie de l'éternité, c'eſt par le hazard qui gouverne tout, c'eſt entre ſes mains que je ſuis expoſé ſans ceſſe à ſes caprices & incapable de le toucher, comme il eſt incapable d'être fléchi: ſi je ſuis malheureux, ce n'eſt que du hazard que je dois attendre du ſoulagement: mon bonheur, l'amitié, l'eſtime, la protection des autres hommes n'eſt qu'un édifice bâti ſur le hazard, ma conduite ni ma raiſon n'y contribuent en rien: ſi je ſuis élevé au deſſus des autres, mon pouvoir, l'obéiſſance de mes ſujets ne ſe ſoutiennent que par le hazard: ſi je vis dans la dépendance, ce n'eſt que par hazard que mes biens ne me ſont point enlevez, que mes enfans ne ſont point eſclaves, que mes filles ne me ſont point ravies; la terre peut s'enflâmer tout d'un coup, s'ouvrir ſous mes pieds, m'engloutir, cela ne m'arrive point, & c'eſt au hazard que j'en ſuis redevable: mille orages peuvent ſe former dans l'air, les feux du tonnerre me peuvent réduire en poudre, c'eſt le hazard qui me préſerve d'un tel malheur: ſi la terre eſt arroſée de pluies, ſi elle ſe couvre de fruits pour ma ſubſiſtance, c'eſt par un hazard que cela arrive, & j'ay le bonheur d'en profiter; enfin le hazard fait tout, détruit tout, change tout ſans aucune regle, je dois par conſequent n'être aſſuré de rien, je dois tout craindre à chaque moment:

ſi je ſuppoſe une neceſſité dans ce hazard, je ne dois pas être plus tranquille, il peut par neceſſité m'abaiſſer & m'accabler à chaque inſtant, mon malheur ne ſera que plus inévitable.

Y a-t-il malheur ſi déplorable que celui des hommes qui ſont dans de telles idées ? Ne doivent-ils pas au moins examiner ſi dans ce malheur ils ne ſeroient point aſſez heureux pour ſe tromper ; le monde preſqu'entier reconnoît un Etre qui regle tout par ſa ſageſſe, qui diſtribue les biens & les maux, qui récompenſe la juſtice. De telles idées que des genies ſublimes ont adopté, & qui feroient évanouir l'incertitude, méritent bien qu'on les examine ; mais ces eſprits incredules n'ont qu'à ſuivre ce que nous allons leur développer. : il eſt facile de leur montrer le Dieu auquel ils ferment les yeux ; nous pourrions leur dire que s'il n'y avoit eu rien qu'un parfait neant ſans createur, il eût été impoſſible que le neant n'eût été toûjours le neant, ainſi il n'y a jamais eu de neant ſans createur ; il faut donc que tous les objets, puiſqu'ils ne ſçauroient être éternels, ayent quelque principe qui a toûjours été ; mais nous abandonnerons ces preuves que la métaphyſique rend trop épineuſes ; nous ne renverrons l'incredule qu'à lui-même & à ce qui l'environne ; nous lui avons fait voir au commencement qu'il eſt formé indépendemment de lui & des hommes, faiſons-lui voir que tout porte dans l'univers le caractere d'une cauſe ſage & intelligente. Si on lui diſoit que des pierres jettées ſans deſſein forment un édifice admirable, que les cordes des inſtrumens les plus harmonieux ſe ſont rangées d'elles-mêmes, & que le vent en tire par des ſecouſſes des ſons qui nous charment ; que les ſtatuës les plus parfaites n'ont pas eu beſoin d'un maître qui leur donnât tant de grace, de majeſté, de tendreſſe, de mouvement & d'action ; que dans les plus beaux Tableaux les attitudes les plus variées, les airs paſſionnez, la diſtribution des lumieres, les dégradations des couleurs, la plus belle perſpective, ne ſont que l'ouvrage de quelques couleurs jettées au hazard ; cet homme à qui on avanceroit de tels paradoxes, les regarderoit comme des propoſitions d'un homme ſans raiſon. Nous ne demandons que la même équité quand nous lui montrerons des ouvrages que toute l'induſtrie des hommes ne peut imiter.

Pluſieurs grands Genies ont déja écrit ſur le ſujet que nous allons traiter : trop occupez de l'objet de leurs vûes, ils ont négligé ce qui pouvoit y conduire ; il y a dans l'homme un deſir

insatiable de pénétrer la nature ; ceux qui ont voulu démontrer l'Existence d'un Dieu, ont profité de cette curiosité ; mais leurs ouvrages superficiels n'en ont pas rempli l'étenduë ; souvent même au lieu de suivre les desseins admirables du Createur dans la structure de l'Univers, ils se sont répandus en exclamations qui doivent toûjours être une suite des sentimens qu'on inspire au Lecteur, mais qu'on ne doit jamais prévenir. Les cris peuvent donner de la terreur & de la pitié, mais non pas de l'admiration ; l'ame n'entre dans le ravissement qu'elle exprime par des exclamations que lors qu'une vive lumiere lui fait voir des objets surprenans : nous tâcherons donc d'éclairer l'esprit pour le conduire à son principe. Pour mieux exciter sa curiosité, nous étendrons nos recherches sur toute la nature ; nous diviserons cet Ouvrage en trois Parties. Dans la premiere, nous traiterons de la structure du corps, principalement de l'homme, Dans la seconde, nous parlerons des Elemens & de leurs divers effets, sur les animaux & sur les vegetaux. Dans la troisiéme, nous parlerons des Astres, de leurs cours, de leurs regles, de leurs effets. Par le détail où nous entrons là-dessus, nous verrons que *les Cieux racontent la gloire de Dieu*, & que *le firmament publie les ouvrages de ses mains.*

Pseaume 18. 1.

PREMIERE

PREMIERE PARTIE.

La Structure du Corps de l'Homme.

CHAPITRE PREMIER.

De la Bouche.

PArmi cette foule d'objets qui ſe préſentent dans le corps humain, jettons d'abord les yeux ſur la bouche ; l'animal borné dans ſes forces s'épuiſe bien-tôt ; il ſeroit ſans vie dans peu de jours, ſi rien ne réparoit la perte de ſa ſubſtance qui s'exhale ſans ceſſe ; mais pour remplacer la matiere que perd le corps, il faut qu'une matiere étrangere puiſſe s'introduire dans le tiſſu des parties ; pour cela l'Etre ſuprême a ménagé une ouverture qui ſert en même temps à la parole, qui embellit le viſage, & en exprime les paſſions ; deux bandes charnues, qu'on nomme les lévres, la ferment exactement ; quand elles s'ouvrent, elles découvrent un double rang de dents dont la bouche eſt ornée ; ce ſont des eſpeces de petits os enchaſſez dans chaque machoire ; les alimens qui ſont propres à nous nourrir ſont la plûpart des matieres ſolides, il faut qu'ils prennent une forme fluide pour s'inſinuer dans le corps ; dans cette vûe le Createur a placé dans notre bouche ces dents qui briſent les alimens ; celles qui occupent le devant des machoires ſont des os plats tranchants par leur extremité poſez à côté l'un de l'autre, formant un arc de cercle qui eſt la meſure des morceaux qu'il faut couper ; mais ſi ces os euſſent été applatis de même à leur racine, il eût été à craindre qu'ils ne ſe fuſſent caſſez en tirant quelque choſe,

Les Dents.

c'eſt pour éviter cét inconvenient qu'elles ont des racines applaties ſur les côtez, & qui avancent en devant ; le Createur n'a-t-il point eu de vûe dans cette ſtructure ? Ces dents ſe nomment Inciſives, & ſont au nombre de quatre, les ſuivantes ſe nomment les dents Canines ; elles ſont pointues, afin qu'elles s'enfoncent facilement dans les alimens durs ; elles ne ſont pas placées ſur le devant, parce que la force du levier, que forme la machoire, eſt moindre ſur la partie anterieure que ſur les côtez, la poſition des muſcles crotaphite & maſſeter le démontre évidemment ; c'eſt pour cela que quand nous voulons diviſer des alimens qui nous réſiſtent, & que nous les tirons avec la main, nous les plaçons entre ces dents à côté, leur pointe qui s'enfonce dans ces alimens en retient une partie, tandis que la main emporte le reſte ; c'eſt pour réſiſter à de tels efforts qu'elles ont une racine large & plate. Après que les alimens ont été coupez par les dents anterieures, il faut qu'ils ſoient diviſez ; pour faire cette diviſion, il faut des ſurfaces larges, dures, raboteuſes, c'eſt ce qu'on trouve dans les dents molaires qui ſont au nombre de cinq de chaque côté ; ces dents ſont, pour ainſi dire, quarrées, finiſſent par une ſurface large & inégale ; c'eſt entre les ſuperieures & les inferieures leſqu'elles ſe preſſent & gliſſent l'une ſur l'autre, que les alimens ſont broyez comme dans un moulin, leur racine eſt double, triple ou bornée par quatre pointes, elles ſont expoſées à toute la force du levier de la machoire ; c'eſt pour cela que pour écraſer des corps durs nous nous ſervons de ces dents : en tout cela n'y a-t-il pas du deſſein ? Si le hazard a formé les dents, pourquoi les dents molaires ne ſont-elles pas ſur le devant de la bouche ? Si elles euſſent été placées dans cet endroit, nous n'aurions jamais pû diviſer les alimens qu'il faut partager pour les faire entrer dans la bouche, il eût été impoſſible d'écraſer les matieres dures ; car la machoire n'a que peu de force anterieurement : mais voyons quelque choſe de plus merveilleux.

L'Email des Dents.

Un os découvert ne ſçauroit ſouffrir l'impreſſion de l'air ſans ſe corrompre ; il auroit donc falu revêtir les dents comme les autres os ; mais d'un autre côté un perioſte nous auroit expoſez à de vives douleurs, ainſi il nous eût été impoſſible de nous ſervir des dents ; pour prévenir ces inconveniens l'Etre ſuprême les a entourées d'un émail très-dur ; ce vernis dont les dents ne peuvent être privées ſans ſe corrompre, eſt compoſé de fibres paralleles

ou de vaiſſeaux qui reçoivent une matiere d'une dureté égale à celle des corps les plus durs; mais la racine eſt veritablement oſſeuſe, & ſe trouve revêtue d'un perioſte très-ſenſible; il y a de petits trous qui donnent entrée aux nerfs, mais ils ſont fermés dans les vieilles perſonnes; cela fait que cette portion de nerf eſt ſéparée d'avec le reſte du nerf. Fig. 1. ligne A C F H eſt la partie des dents qui paroît hors des gencives; A E C & F G H ſont les racines des dents: les parties A D C B & E L H J J marquent l'émail ou le vernis, compoſé comme nous venons de dire, de fibres paralleles.

Les dents ſont beaucoup plus dures que les autres os, c'eſt ce qui a fait croire à quelques-uns qu'elles ſont une ſubſtance pétrifiée: de plus tandis que les autres os ceſſent de croître après un certain âge, les dents au contraire, ou du moins leur émail, croiſſent même pendant la vieilleſſe: cela paroît quand nous perdons une dent, celle de l'autre machoire qui lui eſt oppoſée devient ſouvent plus longue que les autres; auſſi étoit-il néceſſaire que les dents ſe renouvellaſſent dans tous les âges, autrement elles ſe ſeroient uſées bien-tôt, & nous n'aurions pû nous en ſervir.

Ce n'eſt pas là le ſeul uſage des dents, elles ſont un ornement, elles ſervent à la beauté, elles rendent la parole aiſée & diſtincte; mais l'art ne brille pas moins dans les lévres qui les couvrent: Qui peut voir leur ſtructure ſans être ſurpris? Leurs mouvemens, qui varient en tant de manieres, ne ſont-ils pas merveilleux? Elles s'ouvrent pour recevoir les alimens; elles ſe ferment pour empêcher que ces mêmes alimens ne tombent de la bouche; elles les y repouſſent quand les machoires s'ouvrent; elles empêchent que la ſalive ne s'échappe continuellement; dans les adultes elles forment la voix; dans les enfans elles ſervent à ſucçer le lait: que d'uſages merveilleux dans une ſeule machine! Les Lévres.

Si les alimens n'étoient pas humectez, on ne ſçauroit les avaler qu'avec beaucoup de peine; N'eſt-ce donc pas auſſi un art plein de ſageſſe, non pas un pur hazard, qui a placé dans la bouche un ſi grand nombre de glandes ou de ſources de ſalives? L'humidité qui en ſort par une infinité d'orifices, ſe mêle avec ce que nous mangeons, elle eſt encore portée dans la bouche par de longs tuyaux qui viennent des glandes parotides & des maxillaires; elle coule dans l'eſtomac; elle aide à former une ſubſtance liquide qui doit ſervir de nourriture. Nous ne ferons pas mention ici de la pro-

prieté que la ſalive a de faire fermenter beaucoup de matieres; ni de ſes autres qualitez qu'on peut trouver dans les écrits de ceux qui les ont examinées, parce que nous ne voulons pas nous arrêter trop long-tems ſur cette matiere.

La Langue. Mais il y a dans la bouche un organe qui doit ſurprendre par la varieté de ſes effets, c'eſt la Langue, qui n'eſt compoſée que de fibres charnues; Qu'on demande aux ouvriers les plus induſtrieux, s'ils pourroient inventer une ſemblable machine, qui n'ayant ni os ni jointures, peut produire une varieté infinie de mouvemens; tantôt elle s'allonge & devient mince, tantôt elle ſe racourcit & devient épaiſſe, & dans un inſtant elle ſe meut & ſe tourne de tant de differentes manieres, qu'à peine peut-on imaginer aucune eſpece de mouvement, dont elle ne ſoit ſuſceptible. Quelqu'un pourroit-il croire, que celui qui a formé un corps auſſi merveilleux agiſſoit en le produiſant ſans aucune intelligence ni ſageſſe, & qu'il ne faiſoit autre choſe qu'attacher quelques fibres muſculaires? non ſeulement le nombre de ces glandes, dont l'uſage eſt d'humecter la bouche à meſure qu'elle devient ſéche, mais la ſituation ſeule de la langue dans un endroit où tous ces mouvemens peuvent avoir leur uſage, nous découvrent clairement les vûes de l'Etre ſuprême.

La langue eſt ſituée dans la bouche, par où paſſe le ſon en venant de la trachée-artére, c'eſt l'action de la langue qui le rend diſtinct; & qui en formant la parole, produit cette grande merveille, qui eſt qu'un homme, par le mouvement de cet inſtrument, peut communiquer à un autre les penſées de ſon ame; mais ſi la langue étoit placée d'une autre maniere, ou ſi ſa ſtructure & ſes fonctions n'étoient point telles qu'elles ſont, le monde entier tomberoit en confuſion: c'eſt ce qu'éprouvent ceux qui par la ſurdité ou par d'autres accidens ont eu le malheur de ne pouvoir plus ſe ſervir de leur langue: dans quel embarras ne ſe trouvent-ils pas en voulant exprimer leurs penſées aux autres hommes? En un mot, quel deſordre regneroit dans le monde, ſi nous étions muets, & ſi nous étions obligez de nous ſervir d'autres ſignes pour établir quelque commerce, ou traiter quelque affaire, que deviendroit le plaiſir de la converſation? Pourroit-on donner des inſtructions ou en recevoir? Pourroit-on ſe lier les uns avec les autres pour quelque deſſein? Enfin y auroit-il rien parmi les hommes qui ne ſe ſentît de ce dérangement?

La Langue eſt placée dans le canal qui reçoit les alimens;

& outre ſes autres fonctions, elle eſt le principal inſtrument du goût. Si elle étoit inſenſible, nous mangerions ſans plaiſir; l'agréable néceſſité de nous nourrir ne nous offriroit qu'une incommodité inſupportable; enfin c'eſt cet organe merveilleux qui aſſemble les hommes, qui leur donne des loix, qui développe la raiſon, qui conſerve les ſciences & les actions de nos prédeceſſeurs de ſiecle en ſiecle. Mais ce n'eſt pas tout, ſi l'Etre ſuprême venoit à la borner à ces uſages, le monde periroit bien-tôt; car elle eſt d'une néceſſité abſolue pour précipiter les alimens dans l'eſtomac.

L'œſophage, où les alimens entrent en ſortant de la bouche, ſe préſente à nos yeux après la langue; quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que c'eſt ſans aucune ſageſſe qu'il a été formé de maniere, que l'entrée s'ouvre par l'action de ſix muſcles differens, qui agiſſent comme ſix mains qui ouvrent un ſac? tandis que l'œſophage s'ouvre, la langue tirée en arriere par les deux muſcles digaſtriques attachez derriere l'oreille, pouſſe les alimens dans le ſac ouvert qui ſe referme à l'inſtant. Voyez planche 1. fig. 2. BB CC DD, ſont les muſcles dilatateurs; E E ſont les digaſtriques.

Le deſſein & la ſageſſe d'un grand ouvrier paroiſſent ici d'une maniere beaucoup plus ſenſible; les alimens paſſent ſur l'orifice de la trachée-artére à meſure qu'ils s'avancent vers l'œſophage: s'il tombe quelque choſe dans la trachée-artére, quel deſordre cela ne cauſe-t-il pas? il eſt quelquefois ſi grand, qu'il met la perſonne en danger d'étouffer: il eſt donc abſolument néceſſaire que la trachée-artére, ou ſon orifice, ſe ferme dans le tems que nous avalons quelque choſe, & qu'immédiatement après il s'ouvre pour nous laiſſer reſpirer. Se trouvera-t-il quelqu'un dont l'eſprit ſoit aſſez groſſier pour ne pas remarquer le deſſein que notre ſage Createur s'eſt propoſé dans tout cet ouvrage? qu'on ſe donne ſeulement la peine de jetter les yeux ſur la partie ſuperieure de la trachée-artére d'un mouton ou d'un veau, & l'on verra beaucoup plus clairement qu'on ne ſçauroit le voir ici dans une figure, un cartilage appellé Epiglotte; les alimens le preſſent quand ils ſe rendent à l'œſophage; ils paſſent par deſſus comme ſi c'étoit un pont fait à deſſein; cet inſtrument admirable les empêche de tomber dans la trachée-artére, qu'il ouvre, & qu'il preſſe avec force par l'action de la langue qui pouſſe ces alimens. Le Pharinx.

Si ce cartilage reſtoit ainſi placé ſur l'orifice de la trachée-artére, la reſpiration ſeroit interrompue, & l'animal ſeroit ſuf-

foqué dans l'inſtant. Ne découvrons-nous pas encore ici un deſſein admirable, lorſque nous voions que l'épiglotte ſe trouve diſpoſée de maniere qu'elle ſe releve d'elle-même après que les alimens ont paſſé, comme un reſſort qu'on auroit preſſé! De cette maniere le paſſage de la reſpiration ſe trouve libre dès que la langue ne pouſſe rien dans l'œſophage.

Qu'on jette les yeux ſur toutes ces merveilles, ainſi qu'elles ſe préſentent dans un auſſi petit eſpace que la cavité de la bouche ; qu'on voye ſi on peut encore ſuppoſer qu'un ſi grand nombre d'organes, ſi néceſſaires à la vie & au bonheur de l'homme, auroient pû ſe raſſembler dans un auſſi petit eſpace que celui de la bouche, ſans aucun deſſein de la part de celui qui les y a placez? Eſt-il poſſible qu'on ne puiſſe pas y découvrir une ſageſſe, une puiſſance & une bonté, qui ont arrangé toutes choſes, pour conſerver cette partie du corps humain, & pour le préſerver lui-même d'une mort ſoudaine cauſée par une ſuffocation ou étranglement? Qu'on diſe après cela, s'il eſt poſſible, que tant de differentes parties diſpoſées de tant de manieres differentes ſont l'oüvrage de certaines cauſes qui ignorent les effets qu'elles produiſent?

La maniere dont les Enfans tétent.

Il faut qu'avant de finir cette matiere, j'ajoûte encore quelque choſe, qui toutes les fois que je l'examine, excite en moi un nouvel étonnement. Tous les ſçavans connoiſſent les éloges qu'on a donné avec juſtice aux fameux Torricelli, Gueric, Boyle, & autres, qui ont inventé les premiers l'art de faire du vuide, ou de priver d'air une eſpace, par la deſcente du Mercure, ou par le moien de la machine pneumatique: art qui a ſervi à découvrir tant de ſecrets dans la nature, & qui doit nous faire admirer la ſageſſe immenſe de cet Etre createur, qui a arrangé & diſpoſé la bouche de tous les hommes de maniere qu'elle peut ſervir d'inſtrument pour produire le même effet? Ceci ſe trouve pleinement démontré par la maniere dont les Enfans tétent; ce qui ſe fait de deux manieres. 1°. On met la langue entre les lévres, on retire enſuite la langue en arriere, ce qui forme un vuide entre elle & les lévres, & en chaſſe par conſequent l'air. 2°. En retirant la langue on agrandit la cavité de la bouche; en donnant par là plus d'eſpace à l'air qui y étoit, on diminuë ſa preſſion & ſa réſiſtance dans cet endroit; cela fait que la liqueur comprimée par l'air exterieur, ne trouvant que peu ou point du tout de réſiſtance dans la bouche, eſt forcée d'y

entrer. Ceux qui fument du Tabac produiſent le même effet.

Mais ce qui doit non ſeulement ſurprendre, c'eſt que les Enfans nouveaux nez mettent en uſage cette maniere ſi ingenieuſe de faire du vuide ; les creatures les moins raiſonnables, qui d'abord qu'elles ſont nées tétent leurs meres, ſentent déja de quelle maniere il faut commencer à conſerver leur vie ; mais comment peuvent-elles ſçavoir que l'air a la proprieté de ſe dilater ? Qu'il preſſe tout avec une force ſi prodigieuſe, que pour faire ſortir le lait des mamelles par le moien de cette preſſion, il faut qu'il y ait un lieu ou eſpace vuide d'air devant les orifices des mamelons ? Que cet eſpace doit être ſi exactement fermé de tous côtez, que quoique l'air en paſſant par le nez pour la reſpiration, puiſſe s'inſinuer par une très-petite ouverture, il ne puiſſe pourtant entrer dans ce vuide ; car alors le lait ceſſeroit de couler. Ceux qui font des inſtrumens pour teter, doivent bien obſerver toutes ces circonſtances, puiſqu'elles ſont exactement conformes à la maniere dont la nature agit.

Que les défenſeurs des ſentimens d'Epicure & de Lucrece conſiderent tout cela ſerieuſement avec nous, pour voir ſi leur principe fondamental peut ſe ſoûtenir ; ſçavoir que toutes choſes ont été produites ſans que le Createur ait eu aucune vûe, & que les hommes ne s'en ſervent, que parce qu'ils les ont trouvées diſpoſées de cette maniere. Faut-il croire que ceci arrive par rapport aux Enfans, & aux creatures nouvellement nées, qui ne ſçavent pas ſeulement qu'il y ait un fluide tel que l'air, beaucoup moins de quelle maniere il faut s'en ſervir pour teter ? Quel eſt l'homme raiſonnable qui puiſſe croire que les creatures les plus ſtupides ſont d'abord capables d'appliquer une pareille machine à l'uſage auquel elle doit ſervir, tandis que les ſçavans & les plus habiles avoüeront aiſément qu'ils ont eu beaucoup de peine à la comprendre la premiere fois, & à s'en ſervir comme il faut ? C'eſt une choſe que chacun peut obſerver en ſe ſervant d'une machine pneumatique.

Pour prouver d'une maniere convaincante que les inſtrumens, dont les enfans & les animaux ſe ſervent pour teter, ont été deſtinez à cet uſage par une ſageſſe infinie, nous n'avons qu'à examiner la ſtructure merveilleuſe des muſcles des lévres & de la langue, & les fibres charnuës dont ils ſont compoſez. Si nous voulions faire uſage de notre raiſon, cette ſeule obſervation nous ſatisferoit ; on obſerve que comme le paſſage qui dans

d'autres occasions sert à laisser passer l'air, est bouché dans le tems que l'enfant téte, l'adorable Createur & Conservateur de tous les êtres vivans, a disposé les narines de maniere qu'elles servent pour la respiration pendant que l'enfant téte; c'est ainsi que ce grand ouvrage, si nécessaire aux creatures qui viennent de naître, n'est point interrompu à tous momens. On en voit une preuve dans les nourrices, qui quand elles veulent que l'enfant cesse de teter, lui ferment le nez avec les doigts; de cette maniere ne pouvant plus respirer, il quitte sur le champ la mamelle, afin de respirer l'air par la bouche.

CHAPITRE II.

De l'Oesophage, de l'Estomac, & des Intestins.

L'Oesophage.

PAssons plus loin, & examinons la structure & l'usage du canal de l'œsophage qui conduit les alimens dans l'estomac. Après que les matieres, dont notre corps se nourrit, ont été divisées, & qu'elles ont été précipitées dans le pharinx, elles sont poussées dans l'œsophage par son orifice (planche 1. fig. 2. E). S'il falloit qu'elles descendissent uniquement par leur propre poids, il leur faudroit beaucoup de tems pour arriver dans l'estomac; le conduit qui les y porte est membraneux & humide, les parois se rapprocheroient l'une de l'autre; & s'il se trouvoit dans les alimens quelque partie trop grosse ou trop solide qui dilatât l'œsophage en descendant, le tuyau pourroit se fermer entierement, parce que la partie inferieure entreroit dans celle qui seroit dilatée: d'ailleurs l'œsophage des animaux est situé horizontalement ou obliquement de haut en bas; dans ce cas là, ce qu'ils avalent ne pourroit jamais arriver dans l'estomac par l'effort de la pesanteur.

Mais afin de prévenir tous ces inconveniens, il a plû à notre Createur, plein de bonté, de placer là un muscle A A, dont les fibres qui environnent l'œsophage, le resserrent en se racourcissant, & obligent les alimens de descendre; car quelle qu'en soit la cause, nous sommes assurez par l'experience que tous les muscles du corps agissent en racourcissant leurs fibres.

Des Fibres droits & circulaires de l'œsophage.

Pouvons-nous encore considerer l'ordre merveilleux qui régne dans la structure de ce conduit, sans y reconnoître une sagesse

ſageſſe qui n'a diſpoſé ainſi cette partie qu'afin de pouſſer les alimens dans l'eſtomac? La membrane externe A étant levée, les fibres muſculaires F paroiſſent, elles deſcendent perpendiculairement le long du canal, dans toute l'étenduë de l'œſophage; ſous celles-ci il s'en trouve d'autres G, qui embraſſent l'œſophage, comme autant d'anneaux ou cercles. Imaginons-nous à préſent que ces deux ſortes de fibres, ſçavoir celles qui regnent le long du canal F, & celles qui forment des anneaux, entrent en contraction; ſi nous pouvions voir cette contraction, nous appercevrions que les fibres circulaires ſe racourciſſent à la partie ſupérieure au-deſſus des alimens, & font deſcendre les alimens. On trouve une image de l'action de l'œſophage dans un inteſtin rempli de quelque matiere, & qu'on preſſe entre les mains: tandis que les fibres circulaires ſe contractent, les longitudinales en ſe racourciſſant dilatent le canal par où les alimens doivent paſſer; par-là ils peuvent être pouſſez en-bas avec plus de facilité, quand les fibres circulaires entrent en contraction. Pluſieurs ont cru que les matieres deſcendoient dans l'eſtomac par leur peſanteur; mais ceux qui avalent les alimens, lorſqu'ils ſe tiennent de-bout, prouvent évidemment que le mouvement & la progreſſion des alimens juſqu'à l'eſtomac, ſe font par le moïen de la force dont nous venons de parler: nous avons donc toutes les obligations poſſibles à la bonté de notre Créateur, ſans cela on n'auroit pû prendre aucun aliment, quand on auroit été couché; mais il n'eſt pas néceſſaire de décrire plus au long les grands inconveniens que cela auroit cauſé aux malades, & aux perſonnes infirmes.

Les membranes de l'œſophage.

Il ſemble qu'il falloit encore une choſe pour faciliter davantage le paſſage des alimens, ſçavoir que le canal ci-deſſus, fût toûjours humide; car les alimens étant ſouvent ſecs, ils ſeroient deſcendus plus lentement & avec plus de peine.

Pour produire cet effet, l'œſophage eſt pourvû d'une membrane pleine de vaiſſeaux ſanguins, c'eſt-à-dire de veines & d'arteres, (voiez la planche 1. fig. 2. H) & ſous celle-ci il en a une ſeconde J appellée tunique glanduleuſe, parce qu'elle eſt remplie de petites glandes, où ſe ſépare des arteres une liqueur qui rend gliſſante la membrane appellée nerveuſe, ſituée ſous la précédente, afin de la rendre propre aux uſages que nous venons de dire. Il faut auſſi obſerver ici, que dans cette membrane les glandes ſont éxactement placées entre les fibres

charnuës, afin qu'elles puiſſent être plus ou moins preſſées, pour décharger leur humeur quand il le faut; c'eſt pour cette raiſon auſſi que la ſurface interne de cette membrane eſt garnie d'un velouté doux, qui en quelque maniere peut arrêter l'humeur, & empêcher qu'elle ne s'écoule qu'après avoir humecté ces parties: lorſque cette humidité eſt en trop petite quantité, & que l'œſophage eſt trop ſec, c'eſt ſelon les apparences ce que nous appellons la ſoif, qui eſt un avertiſſement que la nature nous donne pour nous marquer que ces parties manquent d'humidité.

Peut-on s'imaginer que toute cette ſtructure merveilleuſe de l'œſophage n'eſt qu'un effet du hazard, & qu'elle a été formée ſans être deſtinée aux uſages dont nous venons de parler? Cet organe fait avec tant d'art pour obliger les alimens de deſcendre dans l'eſtomac, ces arteres qui le nourriſſent, & cette humeur qui ſe ſépare dans les glandes, & qui contribuë à le rendre liſſe, ce ſentiment qui nous avertit lorſque ce canal a beſoin d'être humecté, parce que ſes propres liqueurs manquent, & que les alimens ſont ſecs, ou qu'il eſt ſurvenu d'autres accidens, tout cela n'eſt-il pas l'ouvrage d'une intelligence. Si quelqu'un s'obſtine à dire cela eſt dû au hazard, pourquoi auroit-il honte de dire qu'une goutiere qui conduit l'eau de pluie du haut d'une maiſon dans une citerne, & qui, en comparaiſon de la ſtructure de l'œſophage, n'eſt rien; a été formée dans cet endroit par un pur hazard, & ſans aucune vûë?

L'eſtomac. Si l'eſtomac D C D F (planche 1. fig. 3.) étoit auſſi étroit que l'œſophage E A, ou les inteſtins G H H J J, qui ne ſont tous les deux qu'un ſeul & même canal continué avec l'eſtomac, & ſi les alimens paſſoient dans toute ſon étenduë avec une force & une vîteſſe égale, il ſeroit impoſſible qu'ils puſſent jamais être préparez comme il faut, ou macerez (ſelon l'expreſſion ordinaire) & changez d'un corps ſolide en une matiere fluide propre à la nourriture.

Ne voions-nous pas encore ici les preuves évidentes du deſſein que le Créateur s'eſt propoſé en faiſant l'eſtomac plus gros & plus creux, afin qu'il contienne tout à la fois les alimens qui y deſcendent? D'ailleurs ſa ſtructure eſt telle, qu'elle les empêche d'en ſortir trop promptement, comme il arrive dans toutes les autres parties de ce grand & long canal formé

par les inteſtins ; encore une fois n'y a-t-il pas de deſſein en cela ?

Nous voions encore que ſi les alimens qui deſcendent depuis E A dans l'eſtomac B, ne vont pas plus loin, c'eſt à cauſe que l'extrémité de l'eſtomac C, par où ils doivent ſortir, eſt un peu plus élevée que le fond où ſe trouvent les alimens ; cela fait qu'ils ſont obligez de s'y arrêter quelque temps, pour être convertis en une eſpece de boüillie, que les Anatomiſtes nomment chile ; ou, comme quelques-uns prétendent, juſqu'à ce que la quinteſcence en ſoit extraite.

Les liqueurs de l'eſtomac, & ſa valvule.

De quelque cauſe que dépende la digeſtion, il étoit néceſſaire que les alimens fuſſent beaucoup plus humectez dans l'eſtomac, pour les faire fermenter, ou pour les convertir en une matiere fluide appellée chile.

Croira-t-on à préſent que c'eſt le pur hazard qui a produit un nombre ſi prodigieux d'arteres dans l'eſtomac, comme on le peut voir dans D D, d d, & de nerfs qui naiſſent des troncs E & F, & ſe répandent comme autant de branches, dont quelques-unes portent peut-être un ſuc nerveux qui ſe mêle avec la ſalive qui pénétre les matieres dont nous uſons ? Ces humeurs produiſent une nouvelle liqueur propre à diſſoudre les alimens : & afin que les matieres ſéjournent aſſez long-temps dans l'eſtomac, l'extrémité de ce viſcere B (planche 1. fig. 4.) eſt fermée par un muſcle qui l'environne & la contracte ; de-là vient que rien n'eſt en état de l'ouvrir qu'une force ou preſſion plus grande.

Les fibres de l'eſtomac.

Après que les alimens ont été préparez dans l'eſtomac, il faut qu'ils pourſuivent leur route pour ſervir de nourriture au corps. Quelqu'un croira-t-il que c'eſt ſans le ſecours de la ſageſſe d'un Créateur que tout ſe trouve dans l'eſtomac parfaitement bien diſpoſé pour favoriſer cette action ?

1. L'eſtomac eſt couché obliquement ſur les inteſtins, ſelon l'obſervation de M. Winſlow ; par-là on voit que les alimens pourront ſortir aiſément du ventricule, au lieu que cela ſeroit difficile, ſi le fond étoit en-bas.

2. Ajoûtons que les fibres extérieures de l'eſtomac y ſont placées ſelon ſa longueur, & ſe racourciſſent dans leur action ; par-là elles rendent l'eſtomac beaucoup plus court : afin qu'elles agiſſent avec plus de force dans les deux orifices A & C, de même qu'au fond de l'eſtomac, elles deviennent muſculaires.

3. Outre cela il y a d'autres fibres D plus fortes qui environnent l'eſtomac en maniere d'anneaux, & croiſent les précédentes; quand elles ſe contractent, elles diminuent la groſſeur de l'eſtomac.

4. On trouve encore un autre plan de fibres (planche 1. fig. 5.) qui marchent obliquement comme dans A, elles s'étendent depuis la partie ſupérieure de l'eſtomac juſqu'à ſon fond, & tirent obliquement l'extrémité M vers l'orifice ſupérieur N.

Suppoſons préſentement que quelqu'un tient dans ſes mains l'eſtomac CT plein d'une matiere fluide, & qu'on eſt obligé de faire ſortir cette matiere par l'orifice C, pourroit-il inventer un meilleur moien pour cela que de fermer premierement l'orifice A, & contracter après cela l'eſtomac, en le preſſant avec ſes doigts ſelon ſa longueur depuis C juſqu'à l'orifice A? de cette maniere la matiere renfermée dans l'eſtomac étant pouſſée vers ſon extrémité gauche T, doit néceſſairement ſortir par le côté où l'orifice C ſe trouve.

Il eſt aiſé de voir de quelle utilité ſont les fibres charnuës B, (planche 1. fig. 5.) Premierement, en embraſſant l'orifice gauche de l'eſtomac J, elles le ferment éxactement, tandis que les alimens ſont pouſſez en-dehors par l'autre orifice K, afin que le chile ne ſoit point repouſſé dans l'œſophage par l'orifice JP. Secondement, les fibres B s'inſerent à l'orifice droit de l'eſtomac K, qu'elles tirent de leur côté en ſe racourciſſant, & par cette ſeule action elles racourciſſent l'eſtomac depuis M vers N; & tandis qu'elles ferment l'orifice J, elles dilatent l'autre orifice K; de ſorte qu'il eſt impoſſible, lorſque toutes les fibres ſe trouvent racourcies, que le chile ne ſoit pouſſé par l'orifice KK.

Comment ſe peut-il donc, ſi c'eſt le hazard qui fait tout ceci, que les fibres de l'eſtomac prennent des routes ſi différentes de celles de l'œſophage & de celles des inteſtins, dont nous parlerons bien-tôt? Et d'où vient-il qu'il n'y en a pas une ſeule entr'elles qui ne ſoit diſpoſée de la maniere la plus convenable à l'uſage de l'eſtomac? Peut on croire que la ſtructure merveilleuſe des fibres eſt accidentelle? Pourquoi ne dit-on pas la même choſe de la préparation des cordes dont on ſe ſert pour élever une hie, où il n'y a que très-peu d'art en comparaiſon?

Il y a des perſonnes qui ſe trouvent ſouvent dans la néceſſité de recourir à des acides pour digerer certains alimens ; il y a auſſi pluſieurs médicamens de cette nature, comme le vinaigre, le verjus, le ſuc de limons, la moutarde, le poivre, & preſque toutes les épices, tous les ſels, tant communs que volatiles, & autres, qui ſont tous acides, & néanmoins très-néceſſaires dans certaines occaſions. Or comme l'eſtomac eſt membraneux, & que ſes membranes ſont extrêmement ſenſibles, il étoit à craindre que ces matieres âcres ne lui cauſaſſent quelque douleur, ou n'excitaſſent un vomiſſement, ou d'autres mouvemens irréguliers. Pouvons-nous, ſans être pénétrez de reconnoiſſance, & ſaiſis d'étonnement, obſerver la maniere dont notre Créateur a pourvû avec une ſageſſe admirable à ces inconveniens, en revêtant le dedans de l'eſtomac & des inteſtins d'une matiere épaiſſe & tenace comme du limon, qui empêche que ces matieres âcres ne bleſſent ? Cette matiere eſt attachée aux petites fibres, qui ſont, pour ainſi dire, ſituées perpendiculairement ſur les parois de l'eſtomac, de même que les fils de ſoïe dans un morceau de velours, pour empêcher que les alimens en paſſant dans l'eſtomac n'emportent d'abord avec eux ce limon.

Le mucilage de l'eſtomac.

Afin de ne pas paſſer les bornes de la brieveté que nous nous ſommes preſcrites, nous avons omis pluſieurs circonſtances remarquables ; mais quelqu'un peut-il n'être pas convaincu qu'il y a un Etre ſuprême, qui, afin de manifeſter ſa ſageſſe & ſa bonté au genre humain, a produit toutes ces merveilles dans un ordre ſi beau ? & peut-il, ſans ſcrupule, attribuer toute cette ſtructure à des cauſes ignorantes, en voyant ſur-tout que ſi une ſeule de ces circonſtances manquoit, cela ſeroit ſuivi de fâcheux accidens, ſouvent même de la mort ?

Pour ne rien dire davantage au ſujet de l'eſtomac, qui ſemble prouver d'une maniere évidente le deſſein de celui qui l'a fait, quelle reconnoiſſance ne devons-nous pas au Créateur de ce qu'il a voulu ajoûter à la ſtructure de l'eſtomac un ſentiment qui nous apprend que nous avons beſoin de nouveaux alimens & de rafraîchiſſement ; choſe néceſſaire, à laquelle ſouvent, ſans cet avertiſſement, nous ne ſerions point ſenſibles, juſqu'à ce que nous fuſſions devenus foibles & languiſſans, & incapables de rien faire ?

De la faim.

Il faut être plongé dans un miſérable aveuglement pour ne

pas découvrir la bonté & la ſageſſe de l'Auteur de toutes ces choſes, ou pour ſe pouvoir perſuader qu'une ſtructure ſi bien entenduë, & tant de commoditez & d'uſages établis ſur des regles invariables, puiſſent avoir été produits par un pur hazard ou par des cauſes aveugles.

L'uſage des inteſtins.

Suivons préſentement la route des alimens dans les intéſtins. Pour connoître leur conſtruction, vous pouvez conſiderer le canal (planche 1. fig. 2.) qui repréſente l'œſophage & l'eſtomac comme des parties qui appartiennent aux inteſtins auxquels elles ſont attachées, car leurs membranes reſſemblent preſqu'en tout à celles des inteſtins, de même que leur mouvement qui ſert à pouſſer la matiere qu'ils contiennent ; c'eſt pour cette raiſon que nous ne repéterons pas ici leur deſcription.

Voici les grands uſages du canal inteſtinal (fig. 1.) Premierement, il ſépare ce qui eſt propre pour la nourriture d'avec ce qui eſt inutile, & le tranſporte dans les veines lactées. Secondement, il porte les reſtes des alimens dans l'inteſtin droit, pour être déchargez par cet endroit.

Après la deſcription de l'œſophage & de l'eſtomac, il n'eſt pas néceſſaire de dire que les inteſtins ſont auſſi compoſez de fibres longitudinales & circulaires, qui en ſe racourciſſant & en ſe contractant produiſent de même ici un mouvement d'impulſion que les Anatomiſtes appellent mouvement periſtaltique.

Le meſentere.

Vous pouvez voir de quelle maniere les inteſtins ſont placez dans notre corps, dans la planche 1. fig. 3. Si le canal inteſtinal étoit trop court, il y auroit du danger que le chile ou le ſuc nourricier tiré des alimens ne ſortît en grande quantité avec la partie inutile ou les excrémens. Eſt-ce donc ſans aucun deſſein que l'Auteur de toutes choſes les a conduits par tant de détours, de ſorte qu'ils égalent ſix fois ou bien près la longueur d'un homme ? Que nonobſtant toutes leurs circonvolutions, ils ſont attachez au meſentere, de maniere qu'il eſt impoſſible aux alimens de ne pas ſuivre la route qu'ils doivent tenir, comme on le peut voir dans la planche 1. fig. 6. où G G repréſentent le meſentere, & L L les inteſtins qui y ſont attachez & étendus tout à la fois.

Quel eſt celui qui ne ſeroit pas étonné de voir que la ſageſſe du Créateur ait diſpoſé d'une maniere ſi admirable cette mem-

brane, qui étant plate & ronde ſeroit trop groſſe pour être placée commodément dans le ventre, ſuppoſé qu'elle fût auſſi longue que les inteſtins dans toute ſa circonference? mais il l'a pliſſée ſur le bord de même qu'on avoit accoûtumé autrefois de pliſſer les fraiſes; on en peut voir un éxemple dans la portion d'inteſtin P Q, R S, (planche 1. fig. 6.) & beaucoup mieux dans la fig. 2. de la planche 18. de M. Verheyen, ou le bord pliſſé B B du meſentere eſt étendu. Quoique le meſentere n'ait pas plus de deux pieds dans un homme de moïenne taille, il acquiert néanmoins par le moïen de ces plis & replis aſſez de longueur, afin que tout le canal inteſtinal qui eſt extrêmement long puiſſe s'y attacher. Or ſuppoſé qu'on proposât ce problême à un grand Mathematicien, ne croiroit-il pas s'être acquis un grand honneur, s'il le réſolvoit d'une maniere conforme à ce que le Créateur a fait? Quelqu'un peut-il donc s'imaginer que ceci a été fait par le hazard, ou ſans aucune ſageſſe?

Les glandes des inteſtins.

Tandis que dans les inteſtins les ſucs nourriciers ſe ſéparent continuellement des alimens, & que par des ouvertures qu'on trouve dans leurs membranes, ils paſſent dans les parties extérieures, comme nous allons le faire voir; il ſemble que les reſtes ſe trouvant par-là néceſſairement deſſéchez, ne ſçauroient continuer aiſément leur route dans ce canal: pour éviter cet inconvenient, le Créateur a jugé à propos de placer des ſources qui envoyent dans les inteſtins une liqueur qui les humecte, rend leur ſurface gliſſante; ces ſources ſont des corps glanduleux, dont la ſtructure n'eſt pas la même: les uns ſont des eſpeces de calotes tapiſſées d'un coton, les autres ſont de petits mamellons ſemblables aux fruits des figuiers d'Inde; ces organes verſent ſans ceſſe une liqueur ſans laquelle les excrémens viendroient à ſe durcir.

Dira-t-on encore que le hazard a fait cela? Pourquoi les glandes ſont elles donc plus petites & moins nombreuſes dans les inteſtins grêles G, H H, J J, (planche 1. fig. 3.) qui ſont ſituez auprès de l'eſtomac, & qui contiennent beaucoup de chile & d'humidité? Et pourquoi ſont-elles plus nombreuſes vers l'extrémité des inteſtins grêles, ſi ce n'eſt parce que la matiere inutile ou les excrémens, qui ſe trouvant ſecs après la ſéparation du chile, demandent plus d'humidité pour qu'ils puiſſent gliſſer, & afin que ce qui y eſt reſté du chile puiſſe en être exprimé? C'eſt ainſi que pour extraire le ſuc des drogues

lorſqu'elles ſont fort ſéches, on y verſe de la liqueur en les pilant. Enfin pourquoi les glandes qui ſe trouvent dans les gros inteſtins, M, NNN, O, qui ſont plus éloignez de l'eſtomac, & où la matiere qui doit être rejettée, eſt en quelque façon dépourvûë de tout ſon chile, ſont-elles les plus groſſes de toutes? ſi ce n'eſt à cauſe qu'il faut ici beaucoup plus d'humidité, pour empêcher que les matieres ne deviennent trop dures.

Les rides & les valvules de l'inteſtin droit.

Nous ne ferons mention ni des rides des inteſtins grêles, dont l'uſage eſt d'empêcher que les alimens digerez, qui contiennent encore du chile, ne paſſent trop promptement auprès des orifices qui ſont formez pour recevoir le chile; ni de la grande valvule K, ſituée à l'extrémité des inteſtins grêles, qui empêche que la matiere, à préſent preſque inutile, ne remonte: Mais qu'on nous diſe pourquoi les gros inteſtins ſont plus grands & ſéparez en tant de loges, ſi ce n'eſt afin de ramaſſer la matiere inutile, & afin qu'on ne ſoit pas obligé d'aller trop ſouvent à la ſelle?

N'eſt-il donc pas évident que l'inteſtin droit O P, n'a été formé que pour décharger cette matiere dont nous venons de parler, & qu'il ne deſcend en droite ligne, ſi ce n'eſt afin que la ſortie de cette matiere ne ſoit point interrompuë par des plis & des détours inutiles?

Eſt-ce que tout cela n'a pas été fait dans cette vûë? Pourquoi ſe trouve-là ce muſcle orbiculaire qui ſert à la contraction, & qui, de même qu'un anneau, ſerre l'extrémité de cet inteſtin? n'eſt-ce point pour empêcher que les excrémens ne ſortent continuellement, ce qui pourroit être occaſionné par le mouvement periſtaltique des inteſtins? Comme à chaque fois que les excrémens déja durs ſortent, l'inteſtin droit O P eſt comprimé, & deſcend; nous pouvons obſerver que les deux muſcles Q P & Q P y ſont placez pour l'arrêter: ce ſont eux qui retirent en arriere le ſphincter & l'inteſtin droit; après que les excrémens ſont ſortis, ils le font remonter par la contraction de leurs fibres.

Comme il arrive quelquefois que le mouvement des inteſtins n'eſt pas lui ſeul aſſez fort pour faire ſortir les excrémens, ne devrions-nous pas encore admirer ici l'induſtrie du Créateur, qui, en formant le diaphragme dans cette vûë, a diſpoſé d'une maniere ſi merveilleuſe toutes les parties qui couvrent le ventre, qu'elles aident à cette action? c'eſt par ce moien

que

que la force qui chaſſe les excrémens peut devenir incomparablement plus grande, toutes les fois que l'occaſion le demande.

Dans cette vûë on a accoûtumé premierement de faire une forte inſpiration, cela fait que le diaphragme qui eſt préciſément au-deſſus de l'eſtomac, preſſe avec violence tous les inteſtins; de ſorte qu'à moins qu'on n'y mette quelque obſtacle, le ventre s'éleve, afin que tous les inteſtins ſoient plus éxactement preſſez.

Or puiſque les inteſtins ainſi preſſez par le diaphragme ſont obligez de ſe porter vers la partie antérieure du ventre, par cette ſeule preſſion les excrémens ne ſçauroient deſcendre par l'inteſtin droit: mais que les muſcles du ventre agiſſent, qu'arrivera-t-il? cet inteſtin étant ouvert, & tous les inteſtins étant comprimez de toutes parts, les matieres fœcales doivent être pouſſées à travers l'orifice de l'inteſtin droit.

Ceux qui connoiſſent la ſtructure des muſcles qui couvrent le ventre, n'ignorent point la maniere admirable dont leur preſſion ſe fait.

Nous en allons donner ici une idée (ſans faire mention des tégumens ordinaires & communs au ventre & à beaucoup d'autres parties) (planche 11. fig. 1.) A eſt la cuticule ou ſur-peau, B la peau, C la graiſſe, D le pannicule charnu. Les parties extérieures ſont compoſées aux deux côtez, premierement du muſcle G, dont les fibres deſcendent obliquement, & ſe terminent à la ligne blanche K K, qui deſcend depuis l'os de la poitrine juſqu'aux os pubis, & dont la ſtructure eſt fibreuſe & forte, afin de réſiſter à la force des muſcles qui tirent chacun de ſon côté: le muſcle oblique O, & qui ſe trouve à l'autre côté, paroît à découvert pour voir celui qui eſt au-deſſous. Secondement, nous voions une autre paire de muſcles ſituez ſous les précédens, leurs fibres montent obliquement juſqu'à la ligne blanche K K, elles croiſent celles du premier muſcle; cela paroît ici dans M, d'un côté, ſous une partie du premier muſcle qui eſt renverſé, & de l'autre côté dans P, où il eſt entierement ſéparé. Troiſiémement, il y a une paire de muſcles ſituez ſous les précédens, du côté droit dans V; leurs fibres s'étendent lateralement, ou en croiſant les autres, & non pas obliquement juſqu'à la ligne blanche K K: le muſcle appellé Tranſverſe, ne paroît point du côté gauche dans cette figure, à

cauſe des muſcles qui ſont au-deſſus de lui appellez obliques.

Suppoſons préſentement que les deux muſcles lateraux V environnent entierement le ventre, & forment ainſi une cavité qui contient les inteſtins, & de plus que toutes les fibres dont ils ſont compoſez, ſont racourcies, il eſt clair que la cavité a moins de circonference, & qu'elle doit être par conſéquent plus étroite; cela fera que les inteſtins qui y ſont contenus, ſe trouveront preſſez de tous côtez.

Ces muſcles ſervent non-ſeulement à l'évacuation des inteſtins, ils vuident auſſi la veſſie, ils agiſſent auſſi dans l'accouchement, ils ſont d'un très-grand uſage dans cette occaſion périlleuſe; il étoit néceſſaire que la force de cette preſſion fût très-grande: c'eſt pour cette raiſon que le Créateur a placé d'autres muſcles M ſous les lateraux, dont les fibres montent obliquement, comme nous avons dit ci-deſſus, & ſe terminent à la ligne blanche KK; lorſque ces muſcles obliques agiſſent, & qu'ils ſe racourciſſent, ils reſſerrent le ventre: mais comme ils montent obliquement, ils tirent auſſi, pour ainſi dire, en même-temps en-bas toute la ligne. Pour obvier aux inconveniens que cela pourroit cauſer, les fibres des muſcles G, qui ſont ſituez au-deſſus de celles de M, deſcendent obliquement dans un ſens tout-à-fait contraire, de-là vient que le ventre ſe trouve non-ſeulement reſſerré par une nouvelle force, mais encore la ligne blanche KK eſt tirée en-haut par ces fibres qui deſcendent obliquement.

Les muſcles pyramidaux.

Si les muſcles obliques agiſſoient avec une force égale ſur la ligne blanche, & ſi l'un la tiroit en-haut autant que l'autre la tire en-bas, ils ſe balançeroient mutuellement; par conſéquent la ligne blanche KK reſteroit dans ſa place, ſans ſe mouvoir d'aucun côté: mais comme ces muſcles G les plus extérieurs de tous ſont beaucoup plus gros & plus forts que ceux qui ſont deſſous dans M, il s'enſuivra que dans le temps qu'ils agiſſent pour décharger le ventre, ce ſurplus de force fera toûjours monter tant ſoit peu la ligne blanche KK.

Oſera-t on dire à préſent que c'eſt par un pur hazard que nous ſommes pourvûs de deux muſcles S & T ſur l'os pubis? Leur figure leur a fait donner le nom de pyramidaux, & leurs fibres montent le long de la ligne blanche juſqu'à l'endroit K, ou aux environs du nombril; de ſorte qu'il eſt évident que s'ils ſe racourciſſent dans S, leurs fibres doivent par conſéquent

deſcendre, alors la ligne blanche où les fibres s'attachent doit auſſi les ſuivre. Il ſemble donc que ces muſcles pyramidaux ſervent comme à balancer la force des muſcles obliques deſcendans G, qui excede celle des obliques aſcendans M ; car cet excès de force obligeroit la ligne blanche de monter, ſi les muſcles pyramidaux ne l'en empêchoient. Cette opinion ſe trouve confirmée par l'expérience ; dans pluſieurs ſujets l'on ne trouve qu'un ſeul muſcle pyramidal, au lieu de deux un ſeul ſuffit pour tous les uſages dont nous avons parlé ci-deſſus, pourvû qu'il ſoit gros : ils ne ſont pas même néceſſaires, lorſque la force des muſcles obliques aſcendans & deſcendans eſt égale, comme on l'a obſervé quelquefois.

Mais, outre tout cela, il ſemble qu'il reſteroit encore un inconvenient ; le ventre n'étant reſſerré ou comprimé que lateralement par la force prodigieuſe de ces muſcles, les inteſtins ſe trouveroient par-là auſſi preſſez vers la partie ſupérieure que vers la partie inférieure de cette cavité, & ils ſeroient auſſi pouſſez avec trop de violence contre le diaphragme, en ſorte que les cartilages dont le tiſſu eſt fléxible ſeroient ſoulevez, tout cela affoibliroit la force qu'il faut pour décharger les inteſtins des excrémens. Afin donc de prévenir cet inconvenient, & qu'il n'y eût rien de défectueux dans ce grand ouvrage, notre ſouverain Créateur par une ſageſſe admirable a attaché deux autres muſcles Q Q Q, appellez droits, aux os pubis à l'endroit S, & ies autres extrémitez Y Y s'attachent au ſternum & aux environs ; cela fait que, lorſque ces muſcles ſont en contraction, ou que leurs fibres ſont racourcies, ils font deſcendre les côtes, avec leurs cartilages (qui ſe terminent au ſternum) : ils s'attachent donc non-ſeulement aux parties où le diaphragme eſt adhérent, mais ils empêchent auſſi que ces mêmes parties ne ſoient ſoulevées, lorſque les inteſtins preſſent avec beaucoup de force le diaphragme, dans le temps qu'ils ſont pouſſez en-haut & en-bas par les muſcles, dont nous avons fait mention. Les muſcles droits.

On obſerve auſſi dans les muſcles droits Q Q Q trois ou quatre plans transverſaux de fibres blanches R R R, qui diviſent communément chaque muſcle droit en trois ou quatre parties, afin que le racourciſſement de ces muſcles, lorſqu'ils agiſſent, ne ſoit pas ſi grand, & que leur volume ſoit à proportion plus petit, pour qu'ils n'occupent pas trop de place ; car

ſi les fibres charnuës s'étendoient ſans interruption depuis les os pubis juſqu'à l'os de la potrine, leur action ne ſe feroit pas d'une maniere ſi réguliere, ni ſi convenable.

Quant aux quatre uſages que les Anatomiſtes attribuent aux muſcles droits & pyramidaux, on peut les voir & les éxaminer dans leurs livres; nous nous y ſommes déja arrêtez aſſez long-temps.

Du mouvement de l'inteſtin droit.

Ajoûtons encore quelque choſe à ce que nous venons de dire. On n'a qu'à conſiderer que dans toute cette grande étenduë du canal inteſtinal qui ſe continuë depuis l'eſtomac juſqu'à l'inteſtin droit, on ne ſçauroit augmenter ou diminuer ſes contractions, ou l'action des forces qui le preſſent. Les mouvemens qui pouſſent & font ſortir ce qui eſt renfermé dans les inteſtins, ne dépendent point de notre volonté; mais s'il en étoit de même dans l'extrémité de l'inteſtin droit, les hommes ne ſeroient pas les maîtres de leurs évacuations naturelles, ils ne pourroient les retenir ni les hâter, ſelon que l'occaſion le demanderoit. Qui eſt celui qui peut encore douter s'il y a un Dieu qui par un effet de ſa bonté ait ſagement arrangé toutes ces choſes, lorſqu'il apperçoit que de tous les inteſtins le droit eſt le ſeul qui reçoit les nerfs de la moële de l'épine, & qu'il eſt le ſeul dont le mouvement ſoit ſujet à notre volonté, pour prévenir un ſi grand nombre d'inconveniens qu'il auroit été impoſſible d'éviter ſans cela?

CHAPITRE III.

Des Veines lactées, & du Conduit du Chile.

APrès avoir ſuivi la route des alimens auſſi-bas que nous pouvions, revenons préſentement à l'eſtomac, afin d'obſerver les paſſages par où il a plû à l'Etre éternel de conduire le chile ou la nourriture pour la préparer & la rendre plus propre à réparer les pertes que nos corps font continuellement.

Nous ne dirons rien ici de la ſtructure curieuſe & ingénieuſe de la veſicule du fiel, & des conduits qui ſortent de cette veſicule & du foye, pour introduire continuellement dans le duodenum la bile qui ſe mêle dans cet inteſtin avec les alimens que l'eſtomac y envoye. Dans le temps de l'inſpiration le dia-

phragme en descendant presse le foye, & resserre la vesicule du fiel qui est située dans la concavité du foye; par-là il fait sortir la bile par le conduit qui va depuis cette vesicule jusqu'aux intestins. Je ne dis rien ici de cette liqueur qui sort du pancréas, qui est une grosse glande située sous l'estomac; ce fluide se mêle avec la bile à quatre ou cinq travers de doigt de l'orifice inférieur de l'estomac, & fort souvent il sort par le même orifice que la bile. Nous n'entrerons pas ici dans l'éxamen des usages de ces deux liqueurs. Nous ne demanderons pas si elles servent à séparer le chile de la partie la plus grossiere des alimens, à le préserver de corruption par l'amertume de la bile, à le rendre plus fluide, à méler éxactement ses parties, comme la graisse & les parties aqueuses, ou bien à quelques autres usages qu'on découvre tous les jours en éxaminant leur nature avec plus d'éxactitude: mais comme l'on n'a pas encore déterminé le vrai usage de chacune de ces liqueurs, nous nous bornerons seulement aux choses d'où nous pouvons tirer des conséquences plus que suffisantes pour prouver les perfections de notre Créateur.

Les veines lactées, & le réservoir du chile dans un chien.

S'il n'y avoit point d'orifices ou d'ouvertures laterales dans les membranes du canal intestinal, comme dans l'œsophage & l'estomac où l'on n'en observe pas, le chile qui sort des alimens & soûtient le corps, sortiroit en même-temps avec les parties grossieres des alimens; & les hommes mourroient faute de nourriture. Pourra-t-on donc croire que ce n'est qu'un pur effet de hazard, si afin de prévenir cet inconvenient, on voit dans le mesentere G G (planche 1. fig. 6.) outre les vaisseaux sanguins J J & les nerfs m m, une espece de petits vaisseaux b b? Lorsqu'un animal a été long-temps sans manger, ces canaux sont absolument invisibles; mais si l'on fait l'ouverture quelques heures après qu'il a mangé, ils paroissent comme de petites veines pleines d'une matiere laiteuse: de-là vient aussi qu'elles reçoivent le nom de veines lactées. Ces petits conduits s'ouvrent dans les intestins L L, qui en se contractant y font entrer la partie la plus subtile des alimens, ou le chile préparé, sous la forme d'une liqueur blanche. Dans les chiens, selon cette figure prise de M. Verrheyen, ce fluide prend sa route, premierement vers une grosse glande K; mais dans les hommes il va se rendre dans plusieurs glandes plus petites, puisque, selon M. Verrheyen, cette glande ne se trouve point dans

l'homme. Ceux qui ſeront curieux de voir la deſcription du meſentere humain, pourront conſulter la dix-huitiéme planche de cet Auteur, où les glandes ſont repréſentées par les lettres a a dans la deuxiéme figure.

Nous ne dirons rien de ces glandes, parce que les Anatomiſtes ne ſont pas entierement d'accord touchant leur uſage; on ſçait ſeulement que le chile ſe décharge dans un grand réſervoir O par les veines lactées (planche 1. fig. 6.) qui viennent de ces glandes: les Anatomiſtes l'appellent le réſervoir du chile.

La route du chile dans l'homme.

Il eſt bon de ſe ſouvenir que dans cette figure la route des vaiſſeaux eſt repréſentée telle qu'on la voit dans les chiens; mais il faut remarquer 1° que le grand réſervoir du chile repréſenté ici par la lettre O, eſt compoſé dans l'homme de trois grandes cavitez; 2° que les petites chaînes qui ſont décrites ici dans S, dans le conduit o s qui va en montant, & porte le nom de conduit torachique, s'obſervent en plus grand nombre ou avec plus de varieté dans les hommes. M. Rohault fait auſſi mention d'un réſervoir qu'on trouve dans l'homme.

La route du chile juſqu'au cœur.

Pour revenir à notre ſujet, dans ce réſervoir O, le chile ſe mêle avec un autre fluide que les Anatomiſtes appellent limphe; & après que cette liqueur a ſervi aux uſages auxquels elle eſt deſtinée, elle revient ici par des circulations continuelles dans les vaiſſeaux limphatiques; enſuite le chile & cette limphe pourſuivent leur route en montant dans la poitrine le long de l'épine du dos, depuis le réſervoir du chile O: ces liqueurs coulent dans le conduit torachique r r, & ſe déchargent à la fin dans la veine ſouclaviere u x.

Le ſang qui coule de u vers x dans la même veine ſouclaviere, va ſe rendre au cœur A par la veine cave x b; de-là le chile & la limphe mêlez avec le ſang dans u, ſont portez dans tout le corps, & circulent pour lui ſervir de nourriture.

Quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que l'arrangement & la ſtructure de tous ces conduits ſont une production du hazard? Seroit-il poſſible que ſans aucun deſſein les vaiſſeaux limphatiques q q & t t ſe déchargeaſſent dans le réſervoir & dans le canal torachique? iroient-ils former, ſans être dirigez, un ruiſſeau continuel, afin de tranſporter plus aiſément le chile juſqu'au ſang dans la veine ſouclaviere u x? Ces fonctions ſi néceſſaires, que l'homme ne ſçauroit ſubſiſter un moment, ſi elles venoient à être interrompuës, ne ſeroient que l'effet d'une cauſe

aveugle ? Eſt-ce ſans raiſon que le réſervoir du chile O eſt diviſé en trois parties dans l'homme, & qu'il ne forme qu'une grande cavité dans les animaux ? Ne voit-on pas que, comme l'homme marche debout, une trop grande quantité de liqueur pourroit faire créver la membrane ſubtile qui compoſe le réſervoir O ? Mais ſi tout cela ne ſuffit pas encore pour convaincre un incrédule, qu'il faſſe attention à ce qui ſuit au ſujet des valvules ; les merveilles qu'il y trouvera le conduiront, pour ainſi dire, par la main à la connoiſſance d'un Créateur infiniment ſage & puiſſant.

Les valvules du canal torachique & des vaiſſeaux limphatiques.

Le deſſein de l'Auteur de la nature n'a été que de conduire le chile au cœur. Le chile devroit deſcendre avec la limphe dans le conduit torachique r r (planche 1. fig. 6.) Sa peſanteur devroit ici prendre cette route. Pour prévenir cela, le Créateur a donné au canal torachique des valvules merveilleuſes ; le chile les ouvre en montant depuis O juſqu'à u, & ſuit ainſi la route qu'il doit tenir ; quand il eſt preſſé, les valvules l n i, permettent de monter, mais non pas de deſcendre. C'eſt ainſi que les écluſes s'ouvrent ſans peine, lorſque l'eau coule d'un certain côté ; & qu'elles ſe ferment d'elles-mêmes, lorſque l'eau prend une route oppoſée.

Comme il y avoit du danger que la liqueur des veines lactées l l & des vaiſſeaux limphatiques q q ne deſcendît & ne revînt ſur ſes pas, ces vaiſſeaux ſont interrompus par de ſemblables écluſes ou valvules.

On doit placer parmi les vaiſſeaux limphatiques le canal torachique, parce qu'il eſt continuellement rempli d'eau ou de limphe, lorſqu'il n'y a pas de chile, & qu'il eſt garni de valvules ; on peut voir en quelque maniere la figure de ſes valvules dans la planche 11. fig. 2. dans c c & c c : on peut voir que la liqueur ouvre ces valvules en coulant depuis a vers d, & qu'elle les fermeroit néceſſairement, ſi elle revenoit depuis d vers a.

Du mouvement du chile.

Qu'on jette les yeux ſur la ſtructure du conduit du chile, ſes membranes ſont délicates, de-là vient qu'il eſt ſoûtenu par la plévre ; ſes fibres ne ſeroient pas aſſez conſidérables pour pouſſer la liqueur qu'il contient : les vaiſſeaux qui pouſſent les liqueurs par la force de leur tiſſu, ſont compoſez de beaucoup de plans fibreux ; on peut le voir dans les inteſtins & dans les arteres : voilà donc cette liqueur ſi néceſſaire à la vie de l'homme incapable de monter, s'il ne ſe trouve quelque machine qui

lui donne ce qui lui manque. Dans quel étonnement ne devons-nous pas être à la vûë de la ſageſſe du Créateur, qui dans cette occaſion a jugé à propos de ſe ſervir d'une méthode ſinguliere pour faire monter cette liqueur? Il fait deſcendre à deſſein la grande artere C (planche 1. fig. 6.) le long du canal torachique, en plaçant de travers l'intercoſtale c c c, de même que l'artere émulgente D deſſus le réſervoir; ces arteres étant gonflées par le ſang qui y eſt pouſſé par chaque battement du cœur, preſſent ce canal: ſa liqueur ne pouvant pas retourner ſur ſes pas à cauſe des valvules, eſt obligée de monter; il ſemble auſſi que les tendons du diaphragme, qui s'élevent pendant la reſpiration, & qui preſſent auſſi ce canal, y contribuent beaucoup.

Ne voit-on pas à préſent combien ces valvules ſont néceſſaires, ſi le mouvement du chile doit être tel que nous venons de le dire, puiſque ſans elles la preſſion le feroit auſſi-tôt deſcendre que monter. Pourquoi ſont-elles placées ſi près l'une de l'autre? & pourquoi ſont-elles plus nombreuſes ici que dans les veines? c'eſt afin que la liqueur s'arrêtât immédiatement d'abord qu'elle tâcheroit de s'en retourner; au lieu que ſans cela s'il y avoit une diſtance conſidérable d'une valvule à l'autre, cela pourroit le faire gonfler ſi fort à raiſon de ſa délicateſſe & de ſa longueur, qu'il ſeroit en danger de ſe rompre, & le mouvement ou le cours de la liqueur ſe rallentiroit.

La valvule de la veine ſouclaviere.

Il ſe préſente ici une autre merveille qui prouve la ſageſſe de la Providence, quoyqu'il ſemble d'abord qu'elle ne renferme rien d'extraordinaire. Le canal du chile r r qui décharge ſa liqueur à l'endroit u dans la veine ſouclaviere x, eſt couvert à ſon orifice d'une membrane qui fait l'office de valvule; elle empêche en premier lieu que le ſang ne deſcende de la veine x x dans le canal torachique r r: en ſecond lieu cette petite membrane qui forme une petite veſſie, n'étant ouverte qu'au point x dans la route que le ſang tient, le courant du ſang emporte d'abord le chile qui ſort de ce canal; mais cette veſſie en retombant ſur elle-même empêche que le ſang n'entre dans le canal.

Voici ces organes dans la onziéme planche fig. 2. qui a été priſe de l'éxact M. Lower: d b & c a, marquent le canal torachique; c c les valvules qui ſont ſenſibles ici, à cauſe que le chile étant repouſſé en arriere avec le doigt depuis d juſqu'à b contre

tre les valvules, le canal groſſit dans cet endroit, & l'autre portion b d h reſte vuide; mais ce qu'il y a de plus remarquable dans cette figure, c'eſt la petite valvule veſiculaire, qui couvre l'orifice h du canal torachique dans la veine ſouclaviere, de maniere que le ſang qui coule de f vers g, & de-là juſqu'au cœur, ne ſçauroit paſſer dans le conduit du chile d a, & il permet néanmoins au chile & à la limphe de paſſer librement, à meſure que ces deux liqueurs coulent de a vers h : e eſt la veine jugulaire, dont le ſang en deſcendant dans la veine f g, rend cette petite valvule i d'autant plus néceſſaire.

Après cela peut-on encore ſe faire illuſion? car ſi toutes ces choſes n'avoient pas été faites préciſément dans le deſſein de conduire le chile & la limphe au ſang, pour conſerver la vie de l'homme, pourquoi y aura-t-il de petites valvules? pourquoi ces valvules s'ouvriroient-elles toutes du même côté? Encore un coup, ſi quelqu'un ſuppoſe que tout cela dépend du hazard, pourquoi ne penſe-t-il pas la même choſe des écluſes qui ſervent pour les moulins à eau, ou pour d'autres uſages? Perſonne n'oſeroit aſſurer qu'une écluſe ordinaire, qui n'eſt pourtant compoſée que d'une ou de deux valvules, a été faite ſans aucun art. Pourroit-on donc être aſſez aveugle pour attribuer à une telle cauſe les valvules dont nous venons de parler? Je ne dis rien de la ſtructure merveilleuſe de ce nombre ſi prodigieux d'écluſes ſituées l'une après l'autre, & rapportées à une même fin. Si les hommes rentroient en eux-mêmes, & penſoient quelquefois que la vie la plus précieuſe dépend de la ſtructure d'un vaiſſeau auſſi délicat que le conduit torachique a d (planche 11. fig. 2.) du dérangement des valvules, leſquelles ſont ſi petites & ſi fragiles, du mouvement dérangé de ces valvules qui ne ſont compoſées que d'une petite membrane mince, humide & molle, comme celle qui couvre l'orifice h du conduit du chile, a ſon inſertion dans la veine f g; enfin non-ſeulement du dérangement general de toutes ces parties, mais même de celui de chacune en particulier quelque petite qu'elle paroiſſe, n'y en eût-il qu'une ſeule qui ceſſât de faire ſa fonction, une créature auſſi admirable que l'homme ne ſeroit plus qu'un cadavre affreux. Chacun ne doit-il donc pas avoüer qu'il trouve dans ſa ſtructure un ſujet de terreur & d'admiration? Ne devons-nous pas adorer tous les jours l'Etre conſervateur, & lui donner toutes les marques de la reconnoiſſance la plus vive de ce qu'il a conſervé ſi long-

temps en bon état dans notre corps des organes ſi fins & ſi délicats tous abſolument néceſſaires à la vie ?

Combien de fois les machines mouvantes n'ont-elles pas beſoin d'être rajuſtées par un habile maître ? La ſeule machine animale ſe conſerve une longue ſuite d'années, après qu'elle eſt ſortie des mains de ſon Auteur ; c'eſt cet Etre qui la dirige, qui la ſoûtient, ſans que les créatures, les plus habiles Medecins, les plus ſçavans Philoſophes, les ouvriers les plus ingénieux y puiſſent contribuer en rien. L'homme trouvera-t-il un ouvrage auſſi grand & auſſi difficile que la vie dont il joüit avec d'autres créatures ? Cet ouvrage conduit par des moyens ſi ſimples en apparence, lui offuſquera-t-il les yeux ? attribuera-t-il tout cela au hazard, ou à des cauſes aveugles ? une opinion ſi étrange ne le rabaiſſe-t-elle pas, & ne le met-elle point au rang des animaux ſans raiſon ? qu'il ouvre les yeux ſur tant de bienfaits qui ne dépendent point de lui, & qui ne lui étoient pas même connus ; qu'il rougiſſe de ſon ingratitude qui refuſe de reconnoître les bontez & la ſageſſe de ſon Créateur qui l'environnent de toutes parts.

CHAPITRE IV.

Du Cœur.

L'uſage du cœur en general.

PAſſons préſentement plus loin, & ſuivons le chile ou la nourriture qui ſe mêle avec le ſang dans la ſouclaviere gauche d'où il arrive au cœur ; dont la ſtructure eſt ſi remplie de merveilles, qu'on eſt d'abord convaincu qu'il n'eſt que des eſprits obſtinez qui ſoient capables d'y jetter des yeux inſenſibles. La ſageſſe & la puiſſance de Dieu y brillent de toutes parts. Voilà une machine qui envoye le ſang dans toutes les parties pour les arroſer ; elle le reçoit alternativement, quand il revient de porter la vie par tout, & qu'il a beſoin d'être renouvellé. Des eſprits éclairez peuvent-ils donner au hazard une ſi belle machine ? donneront-ils tant de lumiere à une cauſe qui marche dans l'aveuglement ?

Deſcription du cœur.

Le cœur a deux cavitez ſéparées l'une de l'autre par une cloiſon charnuë d'une épaiſſeur conſidérable. Le cœur eſt épais dans ſa partie ſupérieure A (planche 11. fig. 3.) mais beaucoup

plus menu dans ſa partie inférieure B ; ſa figure reſſemble à une pyramide émouſſée & renverſée ; il eſt attaché à ſes veines & à ſes arteres E F G H J ; E eſt la veine cave par où le ſang deſcend ; G eſt la veine arterielle ou l'artere pulmonaire, par où il paſſe du ventricule droit aux poulmons ; H eſt l'artere veineuſe ou la veine pulmonaire, par où le ſang revient des poulmons au ventricule gauche du cœur, de-là il eſt tranſporté par l'aorte ou la grande artere J dans toutes les parties du corps. C'eſt l'oreillette droite du cœur dans laquelle le ſang paſſe de E & F, avant d'entrer dans le ventricule droit ; D eſt l'oreillette gauche qui fait la même fonction que la droite ; K K ſont les arteres coronaires & la veine coronaire qui nourriſſent le cœur, & lui fourniſſent du ſang.

Les oreillettes du cœur.

De plus, le cours du ſang qui paſſe continuellement à travers les veines A A, ſemble avoir beſoin d'un lieu de repos ou d'un réſervoir dans le temps que le cœur ſe contracte pour pouſſer le ſang, & que les valvules de l'orifice du ventricule droit ſont fermées ; par-là il peut s'y ramaſſer en même-temps, pour ſe vuider promptement dans le cœur, d'abord que les petites ſoupapes ſe ſont rouvertes : c'eſt à quoi l'oreillette C (planche 11. fig. 3.) ſert dans le côté droit du cœur, de même que l'oreillette dans le gauche. Ces ſacs, dans le temps que les valvules ſont fermées, ſont pleins de ſang qui s'y décharge, & ſont pourvûës de muſcles qui rendent leur contraction très-prompte, lorſque la néceſſité le demande ; ces inſtrumens pouſſent le ſang tout d'un coup dans le ventricule droit du cœur & dans le gauche.

L'action du cœur.

Le ſang étant rentré dans les ventricules ouverts & relâchez, le cœur ſe contracte violemment tout d'un coup ; alors les côtez du ventricule droit ſe rapprochent l'un de l'autre par le moyen de cette contraction : la pointe s'éloigne de la baſe, cela fait qu'il ne reſte preſque plus de cavité en quelque façon, ainſi le ſang eſt pouſſé avec une grande vîteſſe dans les poulmons à travers l'artere pulmonaire ou la veine arterielle G, (planche 11. fig. 3.) de-là il paſſe dans la veine pulmonaire ou l'artere veineuſe H ; il ſe jette enfin dans le ventricule gauche du cœur, après s'être diſtribué dans les poulmons.

On peut ſe faire une idée groſſiere de l'action du cœur, en le comparant à un ſoufflet rempli d'eau, dont l'extrémité ſeroit percée de deux trous ronds : que l'un ſoit fermé par une ſoupape lorſqu'on ſouffle, & que l'autre reſte ouvert ; ſi l'on

preſſoit avec beaucoup de promptitude & de violence les côtez du ſoufflet, de ſorte que dans un moment il ne reſtât plus de cavité dans le ſoufflet, à peine peut-on s'imaginer la grande viteſſe avec laquelle ſortiroit l'eau contenuë dans le ſoufflet, à travers l'orifice ouvert: ce n'eſt qu'une idée groſſiere de la maniere dont le ſang eſt pouſſé tout d'un coup hors du ventricule droit du cœur pour aller dans les poulmons.

La route des fibres muſculeuſes.

Mais, afin de produire dans le cœur une contraction ſi prompte & ſi violente, les fibres muſculaires dont il eſt compoſé, ſont diſpoſées dans cette vûë d'une maniere ſi merveilleuſe & ſi ſinguliere, qu'à moins que de vouloir ſe plonger dans un aveuglement affreux, on doit de toute néceſſité appercevoir ici la main d'un Créateur ſage, qui ne fait rien ſans des vûës particulieres. On le verra clairement, ſi l'on ſe donne la peine de conſiderer attentivement la route de ces fibres.

On peut voir en premier lieu les fibres A & B (planche 11. fig. 5.) qui vont obliquement de la pointe à la baſe, & d'autres par C D qui croiſent les précédentes; ces deux plans de fibres obliques étant contractées dans le temps de leur action, les cavitez du cœur doivent ſe rétrécir, & ſes deux extrémitez doivent en quelque ſorte ſe rapprocher. Outre ces fibres il y en a encore d'autres ſur celles-ci, qui montent en droite ligne (planche 11. fig. 6.) & qui appartiennent uniquement au ventricule droit; celles-ci en ſe contractant racourciſſent ce ventricule. Mais la route des fibres qui ſervent au même uſage dans le ventricule gauche, eſt merveilleuſe & ſurprenante; car les fibres A B (planche 11. fig. 7.) ſe répandent de tous côtez depuis le ſommet juſqu'à la baſe, & elles environnent le cœur à l'endroit C: quand elles ſont en contraction, elles font monter C vers A; on peut voir dans la planche 11. fig. 8. la repréſentation de ces fibres.

Qu'on obſerve un autre plan de fibres A C B (planche 11. fig. 9.) ſituées ſous les obliques, elles aident à la contraction laterale, & elles embraſſent transverſalement le cœur pour le reſſerrer; de ſorte qu'on trouve ici en quelque façon la même diſproportion que dans les muſcles de l'abdomen: le ſçavant D. Lower a traité au long toute cette matiere dans une diſſertation courte, mais éxacte.

Qu'un homme qui voit ces merveilles ſe demande ſérieuſement à lui-même, ſi des rangs de fibres ſi différens, & dont la force eſt ſi grande, comme M. Borelli l'a démontré, & qui ſer-

vent toutes préciſément à l'uſage pour lequel le cœur ſemble être uniquement formé, c'eſt-à-dire, pour pouſſer dans les arteres le ſang qu'il reçoit; qu'il ſe demande, dis-je, ſi ces fibres ont pû s'arranger d'une maniere ſi merveilleuſe, ſans le deſſein ni le ſecours d'un Etre plein de ſageſſe?

Or comme l'on n'a pas découvert juſqu'à préſent dans le cœur aucun autre muſcle que ceux qui ſervent à rétrécir ſes cavitez, le hazard fera-t-il auſſi que ſes fibres étant une fois contractées, ſe dilatent d'abord, au lieu de reſter toûjours reſſerrées, & ouvrent leurs cavitez pour recevoir le ſang qui revient par les veines, & pour le diſtribuer ſans interruption par les contractions réïterées du cœur dans les poulmons & les autres parties du corps; ce méchaniſme, merveilleux ouvrage d'une cauſe qui ne reconnoîtroit aucune regle, ſubſiſteroit-il régulierement une longue ſuite d'années?

L'action des valvules & des veines.

Il reſte encore une autre difficulté par rapport à l'uſage du cœur; chaque ventricule a deux orifices, l'un pour recevoir le ſang, & l'autre pour le laiſſer ſortir: mais il ſemble que le ſang devroit par conſéquent tout à la fois s'échapper par l'artere, & reſſortir par le même orifice qu'il ſeroit entré dans le ventricule; la contraction ſoudaine & violente des fibres paroît devoir produire cet effet; mais pour prévenir cet inconvenient, notre ſage & puiſſant Créateur a donné au cœur une autre eſpece de valvules, elles ont une figure triangulaire, & ſont appellées triglochines par les Anatomiſtes, elles ſont ſituées dans les oreillettes qui déchargent le ſang dans le cœur, & bouchent éxactement le paſſage dans le temps que le cœur ſe contracte, & que le ſang eſt pouſſé vers l'orifice, dans la circonference duquel elles ſont placées. Ces valvules que nous ne ſçaurions conſiderer ſans étonnement, ſi nous ne penſions aux vûës du Créateur, ſont attachées aux paroits des ventricules par un grand nombre de fibres tendineuſes qui ſont très-fortes, par-là elles ſont affermies lorſqu'elles ſont fermées; ces fibres ont le même uſage que les chaînes & les barreaux d'une porte: par cette méchanique toute merveilleuſe la force avec laquelle le ſang eſt pouſſé hors des ventricules, venant à agir contre ces valvules N, ne peut les rompre, ni s'ouvrir aucun paſſage; précautions d'autant plus néceſſaires, que ces petites écluſes ſont compoſées de membranes minces & fléxibles, & non pas d'une matiere ſolide & dure comme des os.

Ces fibres tendineuſes ont d'ailleurs les uſages ſuivans qui ſont fort remarquables; premierement, comme le cœur après la contraction ſe relâche de nouveau & ſe dilate, & que par conſéquent les paroits qui étoient affaiſſées, s'élevent, je dis que les fibres étant attachées aux paroits retirent les valvules (de même que les cordes des portes de certaines Egliſes) pour permettre au ſang qui revient de rentrer: ſecondement ces fibres ſont attachées à certaines petites éminences des paroits du cœur, & même au côté oppoſé, par-là elles peuvent empêcher que ces valvules ne tombent immédiatement ſur les paroits du cœur; cela fait que le ſang, dans la contraction du ventricule, peut pouſſer continuellement ces valvules par derriere, & les élever pour fermer les orifices du cœur.

J'ai décrit tout ce qu'il y a de plus remarquable dans ces matieres, ſans y ajoûter de figure; j'ai remarqué dans les livres d'Anatomie que les figures les plus éxactes ne ſont pas capables de donner un grand éclairciſſement, cela vient d'une infinité de particularitez qu'on y doit obſerver, & qui ne s'offrent pas à ceux qui ne les ont pas vûës dans le cœur de quelque animal: il faudroit plus d'étude & d'application pour les entendre que pour connoître la ſtructure du cœur; pour ſe convaincre de cela, on n'a qu'à conſulter la quatriéme figure dans la quatorziéme planche de M. Verrheyen, & la premiere figure dans la cinquiéme planche du D. Lower.

Si l'on connoiſſoit quelque machine dont les reſſorts euſſent quelque rapport avec ceux du cœur, la deſcription de cette machine pourroit peut-être fournir quelque éclairciſſement à cette matiere; mais ni les pompes, ni les jets d'eau ne préſentent rien de ſemblable: les machines même nouvellement inventées pour éteindre le feu (quoique la maniere de s'ouvrir & ſe refermer de leurs valvules ſemble en quelque façon imiter le cœur) ne peuvent en aucune maniere en approcher; enfin toutes les ſubtilitez de l'art ne peuvent imiter la grande ſageſſe qui brille dans la ſtructure du cœur. Quelqu'un pourra-t-il donc s'imaginer que c'eſt le hazard qui a formé ce grand ouvrage, lorſque perſonne n'oſeroit donner une telle origine aux machines imparfaites dont nous venons de parler; ? Non. La juſteſſe qui regne dans ces valvules, ne peut venir que d'un Etre infiniment induſtrieux; pour qu'elles empêchaſſent le retour du ſang dans les oreillettes, il a fallu qu'elles s'élevaſſent : mais

ſi elles étoient montées trop haut, elles auroient laiſſé un eſpace entr'elles, ainſi le ſang ſe ſeroit échappé; de même ſi elles ne s'étoient pas élevées juſqu'à un certain point, elles ne ſe ſeroient pas appliquées l'une à l'autre, & le ſang auroit trouvé un paſſage entr'elles. Eſt-ce donc le hazard qui donne une meſure juſte aux filets qui retiennent les valvules?

Ce que nous venons de dire ne regarde que les orifices par où le ſang paſſe dans les deux ventricules du cœur; éxaminons ceux qui lui donnent paſſage, quand il en ſort. Il y en a deux, l'un eſt à l'entrée de l'artere pulmonaire, l'autre eſt l'ouverture de l'aorte. Le cœur en ſe reſſerrant ſe décharge de ſon ſang dans ces tuyaux; mais quand il vient à ſe dilater tout à coup, n'y a-t-il pas à craindre que le ſang pouſſé dans ces arteres ne revienne dans le cœur, & n'interrompe la circulation?

Le Créateur a pourvû à cet inconvenient, il a placé d'autres valvules à l'entrée de ces deux arteres dont la fonction eſt préciſément oppoſée à celle des valvules veineuſes, qui ſe ferment lorſque le ſang fait effort pour monter & ſortir hors du cœur; pour celles-ci elles ſe ferment, lorſqu'il ~~deſcend~~ vers le cœur: & enfin les unes ſont ouvertes par le ſang qui entre dans le cœur, & les autres le ſont par le ſang qui en ſort.

Afin de comprendre ceci plus clairement, a a (planche 11. fig. 10.) repreſenteront la partie ouverte ou l'orifice du ventricule gauche du cœur; c la grande artere coupée ſelon ſa longueur; b b b les trois valvules ſemilunaires qui ſont fermées par le ſang qui s'en retourne: elles paroiſſent ici couchées, au lieu que dans d'autres temps elles occupent tout l'orifice de l'artere; f f ſont les trois valvules triangulaires ou triglochines renverſées, afin qu'on puiſſe mieux obſerver b b b: dans les valvules f f f on peut obſerver les fibres f g qui y ſont encore attachées; leurs extrémitez g g qui ſont coupées, étoient attachées aux paroits du cœur dans leur état naturel.

On peut obſerver dans c c c (planche 11. fig. 2.) de quelle maniere le ſang, lorſqu'il tâche de revenir, diſpoſe ces petites valvules b b b, & de quelle maniere elles bouchent l'artere. On voit la même choſe, ſi l'on ſouffle l'artere A; B B ſont les arteres coronaires qui nourriſſent le cœur, & lui fourniſſent du ſang: on repréſente dans l'endroit d d (planche 11. fig. 10.) leurs orifices qui s'ouvrent dans l'aorte, éxactement au-deſſus de ces valvules.

Les muſcles lateraux du cœur.

Les merveilles qui ſe préſentent dans le cœur ſont trop nombreuſes pour les éxaminer ici en détail. Les muſcles lateraux du ventricule droit du cœur (pour ne rien dire d'un grand nombre d'autres machines merveilleuſes qui ſe trouvent dans cet organe) ſemblent mériter ici une attention plus particuliere; ces muſcles en s'attachant aux paroits du cœur, empêchent que le ſang qui y entre à chaque dilatation n'écarte trop les paroits; ils ſervent ainſi de meſure à la quantité de ſang qui y doit entrer, ils rapprochent encore les paroits du cœur dans la contraction. C'eſt pour la même raiſon que nous obſervons auſſi que le ventricule gauche eſt environné de muſcles beaucoup plus forts, & que ſes paroits ſont beaucoup plus fortes que dans le ventricule droit; on apperçoit cela, quand on coupe transverſalement le cœur: la raiſon de cette différence eſt que le ventricule droit n'eſt obligé de pouſſer le ſang qu'à travers les poulmons, dont la diſtance n'eſt rien en comparaiſon de celle où il eſt pouſſé par la force du ventricule gauche du cœur; ce dernier le pouſſe dans toutes les parties. Cette force conſiſte-t-elle uniquement dans la contraction des muſcles du ventricule? ou les arteres y ont-elles quelque part? quelques expériences prouvent qu'elles y contribuent: ce ſont de vrais muſcles qui ſe dilatent, & ſe contractent comme le cœur; mais leur contraction arrive pendant la dilatation du cœur, & leur dilatation pendant ſa contraction. Ce qui doit ſurprendre ici eſt qu'une petite machine de chair molle donne au ſang une ſi grande vîteſſe, afin de lui faire parcourir un ſi grand eſpace dans ſi peu de temps.

La force du cœur repréſentée par des comparaiſons.

Un homme qui douteroit ſi le reſſerrement du cœur eſt une force ſuffiſante pour faire circuler le ſang, peut obſerver, ſans le ſecours des Mathématiques, la grande force & la vîteſſe qu'on produit par la compreſſion de deux corps: on prend, par éxemple, un noyau de ceriſe, on le preſſe tout d'un coup entre l'index & le pouce, il s'échappe avec beaucoup plus de vîteſſe que ne pourroit s'imaginer une perſonne qui n'auroit jamais fait cette obſervation. Voici un autre éxemple remarquable: l'on prend une poignée de terre-glaiſe moüillée, & on la comprime tout d'un coup de même que le cœur comprime le ſang; ſi la terre-glaiſe ſort avec rapidité par l'eſpace que laiſſent les doigts entr'eux, comme il y a cinq doigts, il ſe trouve quatre ou cinq interſtices qui permettent à cette terre de ſortir: mais s'il n'y en avoit qu'un, la vîteſſe qu'auroit cette terre en ſortant

ſeroit

ſeroit cinq fois plus grande ; on n'a qu'à appliquer cela à la vîteſſe du ſang qui ſort du cœur, & on verra que ſa force peut être fort conſidérable : on en trouve encore une image dans la ſalive qu'on pouſſe hors de la bouche avec effort ; on ramaſſe cette liqueur dans la bouche entre la langue & les lévres, on pouſſe après cela la langue contre les lévres pour remplir cette cavité, & on oblige ainſi la ſalive de ſortir. On pourroit rapporter d'autres comparaiſons, mais celles-ci ſuffiſent pour repréſenter en quelque façon ce que nous nous propoſons.

Ajoûtons à tout ceci, que le cœur eſt enveloppé d'un petit ſac membraneux appellé péricarde ; ſes glandes fourniſſent toûjours une liqueur, (voyez Bergerus & Malpighi, &c.) qui mecte continuellement le cœur, & le rend plus propre aux mouvemens prodigieux qui l'agitent continuellement, car elle empêche que ſa membrane externe ne ſe ride par une trop grande ſéchereſſe, elle donne de la ſouplеſſe aux fibres muſculaires, & c'eſt ce qui met cette machine merveilleuſe en état de faire ſes fonctions néceſſaires, qui ſans cela ſeroient interrompuës. Le péricarde.

Après avoir contemplé le cœur dans toutes les circonſtances que nous venons de rapporter, peut-il y avoir des eſprits aſſez aveugles & aſſez endurcis pour ne pas reconnoître dans une ſtructure ſi merveilleuſe le caractere d'une intelligence qui dirige tout ? Oſera-t-on rapporter à des cauſes aveugles ces reſſorts ? Un homme qui attribueroit aux caprices du hazard une pompe à éteindre le feu, ſeroit regardé comme un extravagant : bien plus, lui-même douteroit de ſon bon ſens, ſi une telle imagination lui venoit dans l'eſprit ; & on oſera s'applaudir, quand on ne reconnoîtra dans le cœur qui eſt mille fois plus merveilleux que l'effet d'une cauſe qui agit ſans avoir aucune connoiſſance ? Que les eſprits aveuglez de tels préjugez, s'éxaminent eux-mêmes ; c'eſt une cauſe étrangere qui a mis le cœur en mouvement leurs corps ſans l'ordre de leur volonté, ſans qu'ils connoiſſent & ſans qu'ils ſentent une telle action : ne verront-ils pas que c'eſt un autre Etre qui conſerve cette vie qui leur eſt ſi chere & ſi précieuſe, & dont la durée offre de tous côtez mille marques brillantes de la ſageſſe de celui qui en eſt le ſoûtien ? Pour le mouvement du cœur, il faut, ſelon le calcul du fameux Mathématicien M. Borelli, une force capable à chaque battement de ſurmonter pluſieurs milliers de livres ;

ce battement se fait environ deux mille fois par heure, sans jamais cesser, soit que nous dormions ou que nous veillions, durant cinquante ou soixante années. Les autres muscles se lassent & s'affoiblissent si fort, après des efforts beaucoup moindres qui ne durent souvent qu'un jour, mais les muscles du cœur ne s'affoiblissent pas dans une longue suite d'années. Hé! quoi, un ouvrage aussi grand, éxecuté par des instrumens si merveilleux & d'une maniere si surprenante, ne pourra pas convaincre un homme raisonnable, & le porter à conclure qu'on voit ici les effets d'une Puissance qui excede de beaucoup les connoissances de l'homme? Non, un athée, toutes les fois que tenant sa main sur sa poitrine, il sent le battement de son cœur, ne sçauroit nier, après ce que nous venons de faire voir, que ce mouvement ne se fasse sans qu'il y contribuë en rien, & que ce ne soit par conséquent une autre cause qui le produit.

CHAPITRE V.

De la Respiration.

L'air est nécessaire au sang.

NOus venons de voir que le sang passe des veines C & F (planche 11. fig. 3.) dans le ventricule droit du cœur; que de-là il passe dans les poulmons par la contraction du ventricule droit à travers la veine arterielle ou l'artere pulmonaire G; & que des poulmons il revient au ventricule gauche du cœur, par l'artere veineuse ou la veine pulmonaire H.

Sçavoir si le sang passe immédiatement de l'artere dans la veine, ou, s'il passe à travers la substance des poulmons qui ressemblent à un soufflet, c'est une chose que nous n'éxaminerons point ici; ce qui est certain, c'est que l'air qui entre durant l'inspiration dans les poulmons remplis de sang, entre & sort continuellement pendant tout le temps que la vie dure; & quelque soit son usage, il est si grand, qu'un homme ne sçauroit s'en passer un moment sans mourir subitement: que d'art n'a-t-il pas fallu pour former tous les instrumens qui conduisent l'air dans les poulmons?

Les vaisseaux sanguins des poulmons, & la trachée-artere.

Si quelqu'un doute de cet art, il n'a qu'à prendre les poulmons & la trachée-artere d'un agneau ou de quelque autre animal; on y peut observer, 1°. Que l'orifice supérieur de latrachée-

artere eſt fermé par un petit cartilage appellé épiglotte, dans le temps que les alimens deſcendent dans l'œſophage pour ſe rendre dans l'eſtomac. 2°. Que, quoique les branches de la trachée-artere qui ſe diſtribuent dans les poulmons, ſoient cartilagineuſes & rondes, ou de figure cylindrique, afin qu'elles reſtent toûjours ouvertes; néanmoins la trachée-artere proprement dite, forme par le moyen de ſes cartilages un canal en partie circulaire dans ſa face antérieure; par-là il donne toûjours un paſſage à l'air, mais ſa partie poſtérieure eſt membraneuſe, non pas afin que l'œſophage ne ſoit pas preſſé, comme l'on a dit, mais afin que la trachée-artere puiſſe ſe rétrécir. 3°. Il faut obſerver la ſtructure admirable des branches de la trachée-artere (planche 11. fig. 12. A E) qui ſe répandent dans la ſubſtance des poulmons, entre les deux vaiſſeaux ſanguins B E & C E, parmi leſquels B E ſert pour laiſſer paſſer le ſang qui entre dans les poulmons, & C E pour celui qui en coule dans l'oreillette gauche du cœur. On obſerve que la même choſe arrive conſtamment dans les branches laterales; les vaiſſeaux ſanguins étant coupez, elles paroiſſent plus fines, & leurs ramifications; c'eſt-à-dire, les bronches qui s'entrelacent avec eux, ſont beaucoup mieux décrites.

Les glandes de la trachée-artere.

Mais s'il a fallu apporter beaucoup de ſoin dans la formation de quelque partie de notre corps, c'eſt aſſurément dans celle de cette partie; car, comme il faut qu'il y ait dans ce conduit un flux & reflux continuel d'air, durant toute la vie, ſoit que nous veillions, ſoit que nous dormions, il étoit néceſſaire de prévenir la ſechereſſe que cet air auroit pû y cauſer. Eſt-ce donc ſans aucun deſſein que notre Créateur qui n'ignore rien, a revêtu ſa ſurface interne d'une membrane glanduleuſe, qui filtre continuellement une humeur? Ce n'eſt pas tout; outre les glandes appellées communément amygdales, il y en a deux autres appellées tyroïdes d'une groſſeur conſidérable, elles humectent le pharynx continuellement. Bien plus, l'Etre ſuprême, pour faire voir plus clairement les vûës qu'il ſe propoſoit, a placé dans tous les endroits où les branches de la trachée-artere ſe diviſent, des glandes très-ſenſibles. Je n'éxamine point ici ſi elles ont d'autre uſage que d'humecter les parties où elles ſe trouvent. Comme il paroît preſqu'impoſſible que l'épiglotte, à cauſe de l'air qui paſſe & repaſſe continuellement, ne ſe deſſéche; & que, ſi elle étoit ſéche, elle ne ſeroit pas capable des

mouvemens qu'elle doit avoir, eſt-il quelqu'un qui ne ſoit ſurpris d'étonnement à la vûë du grand nombre de petites glandes, dont le grand & ſage Ouvrier a pourvû cet organe dans ſa partie ſupérieure & inférieure, afin de lui donner de l'humidité. La trachée artere eſt compoſée de cerceaux cartilagineux qui peuvent s'approcher, s'éloigner, & ſe racourcir par l'action des fibres muſculaires qui les joignent; elle ſert à conduire l'air dans les poulmons, mais il ne ſçauroit y entrer, ſi la cavité de la poitrine ne ſe dilatoit. Pour faire une telle dilatation, il y a un double rang de muſcles entre les côtes; les fibres qui les compoſent en ſe racourciſſant tirent les côtes & les écartent: par cet écartement il ſe forme une cavité plus conſidérable, ainſi l'air peut s'y inſinuer, dès que les muſcles agiſſent. Je ne parle pas des autres muſcles auxquels on a attribué la reſpiration. Pour réfuter ce qu'on a dit là-deſſus, on n'a qu'à dépoüiller les côtes d'un chien de tous les muſcles externes, on verra que la reſpiration ſe fera tout de même qu'auparavant.

L'air qui entre dans les poulmons.

Mais ſi le méchaniſme des inſtrumens de la reſpiration dont nous venons de parler, doit paroître merveilleux à tout le monde, un athée ne ſera-t-il pas ſurpris à la vûë de la ſageſſe du grand Etre qui dirige toutes choſes? Il n'y a qu'à conſiderer que tous ces inſtrumens ſi bien concertez, ſeroient néanmoins abſolument inutiles, ſi nous n'étions environnez d'air. Ce fluide, entr'autres proprietez, a la force de ſe dilater, c'eſt-à-dire, le reſſort & la peſanteur d'où dépendent ſon action & ſa dilatation; de-là vient que, d'abord que la poitrine eſt dilatée par les muſcles dont nous avons parlé, l'air coule immédiatement dans la trachée-artere & dans les poulmons: on peut ſuppoſer à préſent cette proprieté; mais nous en parlerons plus au long dans la ſuite, lorſque nous éxaminerons l'air: nous prouverons par des expériences que dans un air qui n'auroit perdu qu'une partie de ſon reſſort, preſque toutes les créatures périroient dans l'inſtant.

Les proprietez de l'air dilaté.

Cependant, pour nous former une idée de la reſpiration, il ſera néceſſaire de remarquer en premier lieu, que, lorſqu'on aggrandit le lieu où l'air eſt renfermé, cet air trouvant un plus grand eſpace, ſe dilate, mais en occupant une plus grande étenduë il perd une partie de ſa force. Secondement, ſi l'air affoibli de cette ſorte a quelque communication avec l'autre air dont la force eſt ſupérieure, & s'ils ont la liberté d'agir l'un ſur l'au-

tre, le plus fort entrera d'abord dans l'eſpace qu'on aura aggrandi, & dans lequel étoit contenu le plus foible.

La reſpiration comparée à l'action d'un ſoufflet.

Pour prouver cela par une comparaiſon, nous n'avons qu'à nous repréſenter le ſoufflet (planche III. fig. 1. A E F) dans lequel nous voyons qu'il ne faut autre choſe pour faire entrer l'air par l'orifice A, ou le trou A B, qu'écarter les côtez E D & F G l'un de l'autre; par ce moyen on aggrandit l'eſpace E D F G: & ainſi l'air qui y eſt contenu, étant affoibli, & n'ayant pas aſſez de force pour balancer l'air extérieur, avec lequel il communique par le tuyau A B, ce dernier étant devenu le plus fort, ſe gliſſe par ſa force élaſtique dans l'orifice du ſoufflet.

La même choſe arriveroit, ſi l'on ſuppoſoit que la veſſie B C étoit attachée au tuyau A B au-dedans du ſoufflet; dans ce cas-là l'eſpace K étant dilaté, l'air qui y eſt contenu ſeroit trop foible pour réſiſter à l'air qui communique avec la cavité de la veſſie B C à travers le tuyau A B; ainſi la veſſie ſe gonfleroit, & ſe dilateroit par l'air extérieur qui y entreroit.

Or, ſi vous ſuppoſez que le tuyau A B eſt la trachée-artere, la veſſie B C les poulmons, & l'eſpace E D G F la cavité du thorax ou de la poitrine, vous verrez la raiſon pour laquelle l'air entre dans les poulmons par la trachée-artere, à laquelle ils ſont attachez de même que la veſſie l'eſt au ſoufflet; il doit entrer, lorſque le diaphragme en s'abaiſſant dilate & aggrandit la poitrine avec les autres muſcles.

Si quelqu'un eſt curieux de voir comment l'air peut dilater ou gonfler les poulmons, dans le temps qu'ils ſont encore attachez à la trachée-artere, il n'a qu'à ſe donner la peine de ſouffler fortement dans une trachée-artere de mouton ou de bœuf nouvellement tué, il verra que les poulmons ſe gonfleront, comme un ſoufflet, par le vent qui y entre.

Expérience faite ſur les poulmons dans le vuide.

Si j'ai repréſenté ces phénoménes d'une maniere ſi groſſiere, c'eſt afin que ceux qui n'ont pas l'occaſion de ſe ſervir d'une machine pneumatique, puiſſent s'en former une idée. Pour ceux qui ont entre les mains cette machine merveilleuſe & ſi néceſſaire, quand on éxamine les ouvrages du Créateur, ils peuvent s'en former une idée beaucoup plus claire.

Couvrez avec le couvercle O P le vaſe de verre O P F (planche III. fig. 2.) placé ſur la machine pneumatique, qui a un petit tube A N B, lequel la traverſe par le centre, & un petit robinet dans N, qui paroît à préſent ouvert, mais qu'on peut

fermer ; ſous le couvercle, à l'extrémité du petit tube A N, il y a un autre tube dans B C qui y entre en tournant, & dont l'extrémité eſt attachée à la trachée-artere d'un morceau de poulmons D.

1°. Le robinet H G étant ouvert, de même que celui qui eſt en N, il faut que le piſton L M ſoit en I K. 2°. Il faut obſerver l'eſpace qu'occnpe le morceau de poulmon D dans la capacité du vaſe O P F. 3°. Il faut fermer enſuite le robinet N, afin que l'air externe ne puiſſe plus entrer 4°. Il faut que le piſton L M ſoit retiré de J K dans l'endroit L M ; c'eſt ce qui fait que l'eſpace qui contenoit l'air intérieur augmente : & à meſure que la diſtance entre J K & L M devient plus grande, l'air intérieur ſe dilate, remplit ces deux eſpaces, & perd ainſi une grande partie de ſon reſſort ; pour voir cela, ouvrez de nouveau le petit robinet N, & vous verrez que l'air extérieur entrera dans le morceau de poulmons D par le tuyau A B, & qu'il le gonflera, cela vient de ce que le reſſort de cet air n'ayant rien perdu agit extérieurement ſur les poulmons avec plus de force que l'air intérieur dans E qui le preſſe intérieurement, & qui ne peut pas lui réſiſter à cauſe que ſon reſſort eſt affoibli.

Pour démontrer la vérité de ce fait, l'on n'a qu'à pouſſer le piſton L M vers J K, & renfermer l'air intérieur dans un plus petit eſpace, il ſe dilatera avec beaucoup de force dans E ; & preſſant avec plus de violence le poulmon D, il en diminuera le volume en forçant l'air qui y étoit, ou le fera ſortir par le conduit B A : vous pourrez faire la même choſe toutes les fois que vous répeterez l'expérience, en retirant ou en pouſſant le piſton. Mais ſuppoſons préſentement que le conduit A B ſoit la trachée-artere, l'eſpace O P K J la cavité du thorax, & le piſton L M le diaphragme, cette expérience approchera beaucoup de la reſpiration : toute la différence qu'il y aura c'eſt que la cavité du thorax qui renferme les poulmons, a des muſcles & d'autres organes pour la dilater & pour la contracter ; au lieu que dans la machine pneumatique le piton L M produit lui ſeul le même effet.

Si l'on ne vouloit pas ſe donner la peine de faire cette expérience, ou, ſi l'on n'avoit pas la commodité de la faire ſur le poulmon de quelque petit animal, on peut ſe ſervir de la veſſie D qu'on attache à l'extrémité du petit conduit B C, on aura le plaiſir d'y obſerver d'une maniere très-aiſée tous les phénomé-

nes dont je viens de parler ; il ſuffit de faire faire un demi-tour d'un côté ou de l'autre, à cauſe de la machine pneumatique, pour remplir la veſſie d'air ou pour la vuider.

Expérience faite avec une petite bouteille d'eau.

Faiſons voir à préſent de quelle maniere & avec quelle violence l'air entre dans les poulmons, d'abord que la cavité de la poitrine eſt dilatée ; pour cet effet, prenons une petite phiole de verre qui contienne une once d'eau ou environ, plaçons-là ſous le tuyau A N B, fermons le robinet N, & retirons après cela, comme ci-devant, le piſton L M pour augmenter l'eſpace ; ouvrons enſuite le robinet N, l'air extérieur entrera par le moyen de ſon reſſort, & nous aurons le plaiſir de voir l'eau extrêmement agitée par ce même air, de même que ſi quelqu'un ſouffloit dans l'eau par l'autre extrémité du tube A auſſi fort qu'il lui ſeroit poſſible.

Expérience faite avec une ſeringue dans le vuide.

Voici une expérience qui prouve qu'il ne ſuffit pas d'augmenter les dimenſions d'un eſpace, comme il arrive dans le thorax, dans le temps de l'inſpiration, ou dans une ſeringue en retirant le piſton ; & il y a certains cas où la matiere, ſi elle n'a point de reſſort, ou ſi elle n'eſt pas preſſée ou mûë par quelque autre maniere, ne ſe répand point dans les eſpaces vuides pour les remplir. On n'a qu'à jetter pour un moment les yeux ſur cette petite machine F H J (planche 11. fig. 3.) qu'on trouve communément dans les boutiques de ceux qui font des machines pneumatiques, & on verra que, ſi l'on retire le piſton F A de la ſeringue H B, après avoir fait ſortir par G l'air du recipient de verre A B J, l'eau qui eſt dans le vaſe de verre D E, & dans laquelle tombe le tuyau de la ſeringue B C qui eſt ouvert dans C, ne montera point dans le tuyau, & elle ne remplira point la ſeringue, comme à l'ordinaire ; cela vient de ce que l'eau D E n'a aucun reſſort ſenſible, & qu'il n'y a pas de corps élaſtique qui agiſſe ſur elle, ce qui ſeroit pourtant néceſſaire dans cette circonſtance. De-là nous pouvons conclure ce que nous venons de dire au ſujet de la reſpiration, ſçavoir, que, quoique le thorax ſoit aſſez dilaté dans l'inſpiration, l'air ne pourroit pourtant pas y entrer dans beaucoup d'occaſions ; ſi ce fluide n'avoit point de reſſort ni aſſez de peſanteur, il n'y entreroit jamais : ce qui rend encore la choſe plus évidente, c'eſt que, ſi l'on permet à l'air de rentrer dans le recipient H J B, il agit d'abord ſur l'eau D E par ſa peſanteur, & l'oblige par ſon élaſticité de monter & de remplir l'eſpace

A B, à travers le tube B C, dans lequel il n'y a point de réſiſtance, à cauſe qu'il n'y reſte plus d'air.

Que l'homme, cette créature orgueilleuſe, réfléchiſſe enfin ſur lui-même ; qu'il imagine, s'il peut, quelque faux-fuyant, pour ne pas remonter à ſon Créateur : n'eſt-il pas obligé en lui-même de reconnoître ſa miſere & ſon impuiſſance devant cet Etre ſuprême ? chaque inſtant qu'il reſpire n'eſt-il pas un aveu de ce qu'il lui doit ? L'homme ſuperbe oſera-t-il donc ſe diſpenſer de lui rendre ſes hommages, de lui demander de le ſoûtenir dans les beſoins qui l'environnent ? Notre corps ne peut ſubſiſter, ſi les poulmons ne ſe dilatent, s'ils ne ſe rempliſſent d'un air frais à chaque inſtant. Créatures miſérables refuſerons-nous d'adorer la main qui nous continuë ſes bienfaits depuis ſi long-temps ? Eſprits incrédules, ne faites attention qu'à la ſeule reſpiration. Quelle obligation n'a pas l'homme à celui qui l'a conſervé un million de fois, en lui donnant de l'air pour reſpirer pendant tant d'années, & pour conſerver par conſéquent une vie qui eſt ſi chere ? Peut-il, encore une fois, faire toutes ces réfléxions, & payer ce Bienfaiteur non-ſeulement d'ingratitude, mais même nier tous ſes attributs adorables & ſes perfections, même celles dont il reçoit de ſi grands avantages ? Peut-il porter ſon audace juſqu'à vouloir les anéantir, s'il étoit poſſible ? Que dira-t-on de ces opinions déraiſonnables & impies ? On dira qu'il n'eſt point de perſonne capable d'un peu de reconnoiſſance qui ne doive les déteſter.

L'uſage de la reſpiration.

Nous venons de parler de la maniere dont la reſpiration ſe fait ; &, quoique nous allions traiter à préſent de ſon uſage, nous n'entrerons pas ici dans un plus grand détail touchant les avantages que les animaux en reçoivent. Les Phyſiciens les plus habiles ne ſont pas encore entierement d'accord ſur cette matiere, & ils n'ont pas déterminé ſi cet organe ſert à rafraîchir le ſang, ſi l'air en s'inſinuant dans les bronches ne ſert point à augmenter la fluidité & le mouvement du ſang, d'où il doit réſulter un mélange plus parfait des matieres qui le compoſent ſçavoir du chile & de la limphe : quelques-uns prétendent qu'il lui communique des corpuſcules nitreux très-ſubtils ; ces derniers ſe fondent ſur l'expérience ſuivante : On prend du ſang en ſortant de la veſſie, on le mêle avec de l'eau impregnée de ſalpêtre, & ſa couleur obſcure ſe change en un rouge brillant ; la ſéroſité devient claire comme de l'eau, quoiqu'elle contienne

beaucoup

beaucoup de ſuc nourricier, comme on l'obſerve, en y verſant quelques goutes d'eſprit acide de nitre ou d'eau-forte, qui ſépare de cette ſéroſité une ſubſtance blanche & ferme comme du caillé; le ſang arteriel a la même proprieté, il eſt noirâtre avant d'entrer dans les poulmons : mais après qu'il a paſſé dans ce viſcere, & qu'il a été expoſé à l'action de l'air (de quelque maniere qu'il agiſſe) il paroît d'un rouge brillant; il conſerve la même couleur en entrant dans le ventricule gauche du cœur, & en ſortant du même ventricule pour entrer dans les arteres: ce qu'il y a de plus certain, c'eſt qu'on a obſervé que l'air change le ſang, après qu'il eſt ſorti des veines, & que de noirâtre il devient rouge & brillant; il lui donne éxactement la même couleur que le ſalpêtre. Cette opinion qui paroît confirmée par l'expérience, eſt combattuë par quelques Philoſophes; ils ne conviennent pas que l'air ſoit chargé de nitre : ils diſent que le ſang peut prendre la couleur rouge ſans aucun mélange; qu'il ſuffit pour cela qu'il paſſe par des filieres fort étroites: dans ces filieres les globules du chile s'uniſſent les uns avec les autres par la preſſion du cœur; cette union de pluſieurs globules donne au ſang la couleur rouge. Lewenhoek a remarqué avec le microſcope que la partie rouge ne différoit de la partie blanche qu'en ce que les parties rouges ſont compoſées de pluſieurs globules; ſuivant cette idée, les poulmons ſervent à former le ſang, à unir les parties huileuſes, à les rendre propres à ſe durcir & à nourrir les parties ſolides; l'air qui deſcend dans les bronches, rafraîchit le ſang, lui donne plus de facilité à couler dans les poulmons. Nous ne dirons plus rien là-deſſus; les diſputes que ces matieres ont excitées parmi les ſçavans, ne nous permettent pas de rien décider : c'eſt à la poſtérité qu'il faut laiſſer l'éclairciſſement de ces matieres; pour nous, nous ne ferons aucune recherche, ſans avoir l'expérience pour guide; c'eſt elle ſeule qui détermine quels ſont les avantages que le ſang reçoit de l'air.

Une choſe dont on ne ſçauroit douter, c'eſt que la reſpiration eſt d'une ſi grande néceſſité, que l'on ne ſçauroit s'en paſſer durant un temps conſidérable, ſans mourir; d'ailleurs notre Créateur dont la ſageſſe eſt infinie, a ſi bien diſpoſé notre cœur & nos vaiſſeaux, que tout le ſang de notre corps ſe trouve obligé de paſſer durant une heure pluſieurs fois à travers les poulmons où il eſt expoſé à l'action de l'air.

De la nature de l'air dans les temps de peſte.

Le reſſort & la peſanteur de l'air ſont néceſſaires pour la conſervation de la vie des hommes & des animaux ; il ſe trouve auſſi dans ce fluide des diſpoſitions particulieres qui ne le ſont pas moins : c'eſt ce que les ſaiſons nous prouvent d'une maniere évidente. Il y a des temps où l'air eſt corrompu, cela cauſe des maladies peſtilentielles où l'on voit périr les hommes ſans diſtinction ; on ne doit point attribuer à aucune autre cauſe ces ſortes de maladies, puiſqu'elles ſont inconnuës à toute ſorte de perſonnes : elles doivent, ſelon toutes les apparences, avoir toutes la même cauſe & la même ſource ; cette cauſe ne ſçauroit être que l'air qui eſt commun à tout le genre humain. Le fameux Profeſſeur Schacht nous a donné un éxemple terrible de cette infection peſtilentielle de l'air, dans la relation de la derniere peſte de Leyde. Il expoſoit à l'air une nuit entiere un vaiſſeau rempli d'eau, dans quelque endroit de la maiſon ; on y voyoit le matin une eſpece de crême ou d'écume qui nageoit, elle avoit différentes couleurs qui ne pouvoient ſans doute venir que de l'air : on ramaſſoit cette écume doucement avec une cuëillere, & on la donnoit à un chien ; le poiſon étoit ſi violent, que cet animal mouroit quelques heures après. Ce qui prouve encore combien l air eſt pernicieux, ce ſont les triſtes expériences qu'on en a fait ; on a vû des perſonnes qui ont eu le malheur d'être ſuffoquées, & de périr dans un air où elles avoient accoûtumé de paſſer toute leur vie, d'abord que cet air s'eſt trouvé infecté & empoiſonné par la fumée du charbon de bois.

Si l'air laiſſe quelque choſe dans le ſang.

Il y a quelques expériences qui ſemblent prouver que l'air en entrant dans les poulmons y dépoſe quelque matiere ; de quelque maniere que cela arrive, il paroit encore par ces expériences que l'air n'en ſort pas dans le même état qu'il y étoit entré : on peut voir cela parmi mes remarques de l'année 1695 Il ſemble que l'air dépoſe dans les poulmons les matieres qui ſervent à maintenir la flamme ; pour cet effet le lecteur peut avoir recours à ce que j'ai dit dans le chapitre du feu, l'expérience y eſt fort détaillée. Outre cela on trouve dans les Mémoires de l Academie Royale des Sciences, de l'année 1707. page 213. une remarque de M. Homberg, où il dit que, ſi quelqu un reſte dans un endroit où il y ait une forte odeur d'huile de thérébentine, ſon urine aura une odeur de violette, comme on l'éprouve après avoir avalé de la thérébentine. Il ſemble que les particu-

les ſubtiles de l'huile de thérébentine ne ſont entrées dans le corps que par la reſpiration ; il eſt très-probable par l'odeur de l'urine, qu'elles ſe ſont mêlées avec le ſang : de-là M. Homberg conclut que l'air dépoſe quelques particules qui ſe gliſſent dans le ſang ; mais ne nous étendons pas ſur des choſes que beaucoup de perſonnes tiennent encore pour incertaines.

Voilà les merveilles ſurprenantes qui méritent toute notre reconnoiſſance. Que l'homme orgueilleux avoüe que ſa vie eſt entre les mains d'un Etre infiniment puiſſant, qui le conſerve par ſa bonté infinie. C'eſt cet Etre qui ſoûtient ce vaſte océan d'air, où les hommes vivent comme les poiſſons dans l'eau. C'eſt lui qui lui donne la diſpoſition que demande la conſervation du genre humain, & de tant d'autres créatures vivantes qu'il anime par l'air qu'il leur fait reſpirer. L'induſtrie des hommes eſt-elle capable de le rendre à ſon premier état, après qu'il s'y eſt répandu un venin également fatal aux riches & aux pauvres ? Si c'eſt le hazard qui produit tout cela, ſans le ſecours d'un Etre puiſſant & plein de bonté qui gouverne tout, je ne ſçai pas comment il eſt arrivé que depuis tant de ſiécles l'air ſouffre de ſi grandes révolutions cauſées par des tempêtes, par le tonnerre, par les éclairs, par un mélange de vapeurs empoiſonnées qui s'exhalent des cavernes ſoûterraines, des cadavres pourris, & que rien de tout cela n'ait été capable d'en changer à jamais la conſtitution ? Si tout eſt accidentel, & s'il n'y a pas un Etre ſage qui gouverne toutes choſes, l'un pouvoit arriver auſſi-bien que l'autre ; mais ce ſera dans un autre endroit où nous parlerons expreſſément de cette proprieté de l'air, de même que des autres.

Que tout homme qui reconnoît dans ſon cœur un Etre auquel il eſt redevable de ſa création & de ſa conſervation, rappelle ſérieuſement tout ce qui a été dit au ſujet de la reſpiration ; qu'il ſe retire dans un lieu ſecret, pour adorer ſon bienfaiteur ; que l'incrédule ſe demande s'il peut raiſonnablement ſoûtenir que l'air n'a pas été créé pour conſerver la vie de toutes les créatures qui reſpirent, puiſque lui ſeul dans le monde a toutes les qualitez qu'un tel effet demande ? Qu'il diſe, s'il oſe, que le hazard a formé les muſcles de la poitrine, dont la ſtructure eſt ſi ſurprenante, que la main dont ils ſont ſortis, n'a eu aucun égard à la reſpiration ? que leur nombre ſi grand & leur diſpoſition ſi merveilleuſe n'ont pas de même une cauſe

intelligente ? Dira-t-il que les poulmons ont été faits & placez aveuglément dans la poitrine, de la maniere que nous venons de le marquer ? S'ils avoient été disposez de quelque autre maniere, toutes les proprietez de l'air, & la disposition des muscles qui servent à la respiration, auroient été absolument inutiles, & la terre seroit à présent entierement dépoüillée. Peut-on s'imaginer que les côtes & les cartilages qui composent la poitrine, les muscles qui en font les mouvemens, le diaphragme & les poulmons se sont rencontrez ensemble dans un si petit espace par un pur hazard, & que l'air s'est trouvé autour de ces organes sans aucun dessein ? cependant que le moindre des ressorts dont nous avons parlé vienne à manquer, on verra finir tout-à-coup la respiration, & par conséquent la vie de tous les animaux. Quelle absurdité de croire que, lorsqu'un si grand nombre de choses différentes concourent à une seule & même fin, elles n'ont pas été faites pour agir & s'aider mutuellement ? On auroit honte de soûtenir qu'une serrure & une clef ajustées à un coffre qu'il seroit impossible d'ouvrir sans elles, ne seroient pas l'ouvrage d'un ouvrier ; on n'oseroit les attribuer au hazard. Malheureux l'homme qui soûtient des opinions si contraires au bon sens, après avoir contemplé tous les jours & durant si long-temps les ouvrages de la création dans lesquels la sagesse du Créateur se manifeste d'une maniere si visible !

CHAPITRE VI.

De la structure des Veines.

CE que nous venons de dire suffiroit sans doute pour ramener un esprit flotant dans le vrai chemin. Il ne faudroit même autre chose pour convaincre le pyrrhonien le plus obstiné, que c'est un Etre sage qui doit avoir formé nos corps, & qu'on n'en sçauroit attribuer l'origine à une cause accidentelle & ignorante ? cependant, s'il se rencontroit encore quelque personne dont le cœur fût assez endurci pour n'être pas touchée ni convaincue de ce que nous venons de dire, qu'elle vienne contempler & admirer avec nous la structure merveilleuse des conduits par où le sang passe en circulant, & dont les usages sont si nombreux ; qu'elle s'imagine après cela, s'il

eſt poſſible, que celui qui nous a formez, ne ſe propoſoit pas quelque fin en les formant, qu'il ne connoiſſoit pas ce qu'il étoit, ni ce qu'il avoit créé.

La route des arteres.

Pour convaincre entierement les athées & les pyrrhoniens, je n'ai qu'une choſe à leur demander, c'eſt de vouloir conſiderer ſérieuſement avec nous, ſi l'on peut s'imaginer que le vaiſſeau (planche 11. fig. 3.) appellé aorte ou grande artere, ſe trouve diſpoſé, ſans aucun deſſein, de la maniere que M. Verrheyen nous le repréſente, dans la planche 111. fig. 4. conformément à la ſituation qu'il a dans le corps humain?

Outre une infinité d'autres choſes merveilleuſes dans leſquelles je n'entre pas ici, nous ſçavons que dans le corps juſqu'à préſent on n'a point découvert des parties, où le ſang ne ſoit porté par des branches de l'aorte, pour les nourrir, pour les mettre en mouvement, pour faire la ſéparation des humeurs, & pour ſervir à d'autres uſages. Quelqu'un croira-t-il donc que c'eſt le hazard ou des cauſes incertaines & ignorantes, qui ont ainſi arrangé toutes les arteres?

Donnons-en une idée groſſiere & imparfaite, qui paroîtra d'abord un peu obſcure aux perſonnes qui ne ſont pas inſtruites de ces matieres; repréſentons-nous le principe A O de l'artere ABC coupée & ſéparée du cœur dans O, & nous verrons deux petites arteres, a a, appellées coronaires, qui ſortent de la grande artere, & qui vont au cœur; elles ſont repréſentées un peu plus groſſes qu'il ne faut dans la planche 11. fig. 11. B B.

Enſuite, en montant preſque en droite ligne, vous pouvez voir la planche 111. fig. 4. les carotides b b qui ſortent de ce vaiſſeau; on en apperçoit le battement, en appliquant le doigt à côté de la trachée-artere; elles donnent en montant quelques branches à la trachée-artere, & aux parties des environs; elles ſe diviſent enſuite chacune en deux branches: l'une va à la tête, à la dure-mere, aux glandes mucilagineuſes, aux yeux, aux parties internes de l'oreille, & dans la ſubſtance du cerveau; l'autre branche d d ſe diſtribuë dans les parties qui compoſent l'extérieur de la tête, c'eſt celle dont on ſent le battement aux tempes.

Il faut encore obſerver que la grande artere ſe courbe à l'endroit A, afin de deſcendre par le côté gauche; qu'il paroît de chaque côté deux groſſes branches D & L, appellées ſoucla-

vieres; elles ſe diviſent dans F en deux groſſes branches, dont l'une ſemble ſe terminer au coude, & l'autre E porte le ſang dans le reſte du bras & dans la main juſques dans les doigts. Avant que la ſouclaviere ſe diviſe en F E, elle envoye pluſieurs branches; comme la branche m qui deſcend dans la poitrine, & n dont les branches laterales forment les intercoſtales ſupérieures; les cervicales c c appellées vertebrales, dont les branches laterales i i déchargent le ſang dans le vaiſſeau commun h qui deſcend le long des vertebres. Après cela les vertebrales vont ſe rendre au cerveau. Nous ne dirons rien ici des petits rameaux comme k, qui ſe diſtribuë dans les muſcles du col; o p vont dans l'épaule intérieurement & extérieurement, ni de tous les autres qui ſortent des arteres du bras.

La grande artere, après avoir formé un arc en ſe courbant, ſe tourne en bas dans B & C, produit en premier lieu la bronchiale b b qui paroît ſervir à la nourriture des poulmons; après celle-ci naiſſent les intercoſtales inférieures: on voit quelquſois naître ſous celles-ci la diaphragmatique d, enſuite la cœliaque e qui ſe partage en deux branches; la droite va à l'eſtomac, à l'omentum, au pancréas, au duodenum, à la veſicule du fiel, & à la membrane qui couvre le foye: & la gauche, après avoir donné quelques petites branches à l'eſtomac, à l'omentum, & au pancréas, va ſe terminer à la rate.

On trouve ſous la cœliaque la meſenterique ſupérieure M, qui part de la grande artere, & va ſe rendre dans les inteſtins grêles, de même que l'artere n va ſe rendre dans les gros. S S marquent les arteres qui vont aux reins & aux lombes; v v ſont les arteres ſpermatiques.

L'aorte, après avoir donné toutes ces branches, ſe partage dans w en deux groſſes branches appellées iliaques; après avoir donné des rameaux à la veſſie, à la matrice, & aux autres parties de la génération, au rectum, &c. elles vont ſe rendre aux jambes, aux pieds & aux extrémitez des doigts, de même que la ſouclaviere dans le bras.

La route des veines.

Nous venons de voir de quelle maniere l'aorte ſe diſtribuë dans toutes les parties du corps; croira-t-on à préſent que ſes branches répondent chacune à une veine, de quelque petiteſſe qu'elles ſoient? la choſe eſt pourtant vraye; & la petite veine qui répond à l'artere, rapporte le ſang au cœur, d'où les arteres le reçoivent pour le diſtribuer dans toutes les parties.

Pour ſe former une idée de cela, on n'a qu'à jetter les yeux ſur la planche 111. fig. 5. & obſerver la route que les veines tiennent dans le corps, & qui rapportent le ſang au cœur; par éxemple, dans la figure 4. le ſang qui a été porté du cœur par l'artere ſouclaviere D, aux extrémitez des doïgts 7. 8. 9. eſt repris par les petits rameaux de la veine A N, fig. 5. de-là il paſſe à travers Q O M G, pour s'aller rendre dans le gros vaiſſeau E appellé veine ſouclaviere, d'où il paſſe à la veine-cave C, & enſuite il ſe décharge dans le cœur à travers l'orifice A.

Les veines jugulaires, fig. 5. d d, e e, & les vertebrales f f, en font de même; elles rapportent le ſang qui avoit été porté dans la tête, fig. 4. & dans les autres parties par les arteres b b, c c, & elles le verſent dans la veine-cave C, & celle-ci dans le cœur A.

Nous devons ſuppoſer que le ſang qui eſt porté dans les parties inférieures par l'artere T. fig. 4. juſques dans les extrémitez des doigs du pied, eſt reçû en premier lieu par les veines capillaires; que de-là il paſſe dans la veine J G, fig. 5. & dans E B, qu'on appelle veine-cave aſcendante, à cauſe que le ſang monte en paſſant dans cette veine qui le décharge dans le cœur A.

Si l'on obſerve les mêmes phénoménes dans toutes les arteres & toutes les veines de notre corps, oſera-t-on dire qu'il n'y a aucune intelligence qui ait préſidé à la formation de l'artere & des veines? ou bien, que les unes n'ont pas été deſtinées à tranſporter le ſang, & les autres à le rapporter? Comment convaincre un homme qui oſeroit ſoûtenir une pareille choſe? S'il voyoit les conduits & les aqueducs d'une fontaine, où il n'y a pas la milliéme partie de l'art ou de l'induſtrie qui ſe voit dans les vaiſſeaux ſanguins, oſeroit-il ſoûtenir de bonne foy qu'ils ont été faits ſans le ſecours d'un Ouvrier ſage & induſtrieux? & s'il ſoûtenoit une choſe de cette nature, trouveroit-il des approbateurs parmi les perſonnes raiſonnables & de bon ſens?

Repréſentation groſſiere de la circulation du ſang.

Un homme qui n'eſt pas inſtruit dans l'Anatomie, auroit peut-être de la peine à comprendre ce que nous venons de dire; pour lui rendre la choſe plus facile, & lui donner une idée de la circulation du ſang, ſuppoſons que dans la planche 11. fig. 3. les veines E & F ſont les mêmes qui ſont repréſentées dans la planche 111. fig. 5. par C & B, par où le ſang

monte & deſcend dans le ventricule droit du cœur, & de-là à travers le vaiſſeau G planche 11. fig. 3. dans les poulmons, d'où il revient par la veine H dans le ventricule gauche du cœur : H & G ſont repréſentez dans la planche 11. fig. 12. par CE & BE, entre leſquels ſe trouve une branche de la trachée-artere AE : ſuppoſons enfin que le ſang eſt pouſſé hors du ventricule gauche par la contraction ou ſyſtole du cœur dans l'aorte J planche 11. fig. 3. dont nous avons fait voir la diſtribution dans la planche 111. fig. 4.

Cela nous fait voir la maniere dont ſe fait la fameuſe circulation du ſang ; ce liquide paſſe du cœur dans les arteres qui le diſtribuent dans toutes les parties du corps, d'où il revient au cœur par les veines ; de-là il paſſe dans les deux poulmons, enſuite dans le cœur d'où il ſort pour entrer dans l'aorte & reprendre la même route.

Quand on a vû la circulation du ſang dans la queüe d'une anguille par le moyen du microſcope, on comprend ſans peine ce mouvement, ſans qu'on ait beſoin d'avoir recours à d'autres preuves dont le nombre eſt très-grand ; & on n'eſt pas moins convaincu de la grande vîteſſe du mouvement du ſang, quand on a vû avec quelle rapidité il ſort lorſqu'une artere eſt piquée.

Combien de fois le ſang circule dans une heure.

Avant d'éxaminer combien de fois le ſang circule dans le corps d'un homme dans l'eſpace d'un jour, il faut convenir avec le célébre Harvée des ſuppoſitions ſuivantes.

1. Que le ventricule gauche du cœur peut contenir environ deux onces de ſang, quoique Lower ait ſouvent obſervé que ſa capacité étoit plus grande.

2. Qu'à chaque contraction du cœur cette cavité ſe vuide entierement, & qu'ainſi à chaque fois le cœur pouſſe deux onces de ſang dans l'aorte, qui en ſe gonflant produit le battement.

3. Si nous ſuppoſons à préſent que le cœur bat une fois à chaque ſeconde qui eſt la ſoixantiéme partie d'une minute, le cœur battra 3600 fois par heure, & il paſſera par conſéquent 7200 onces de ſang à travers le cœur dans l'eſpace d'une heure.

4. 7200 onces feront 600 livres de ſang (ſuppoſant avec les Medecins la livre de 12 onces) qui paſſeront dans le cœur dans l'eſpace d'une heure.

5.

5. C'eſt l'opinion commune des Anatomiſtes, qu'un homme a rarement plus de 24 livres de ſang, ni moins de 15 ; mais ſuppoſons avec Lower que la quantité du ſang monte à 25 livres, il eſt clair que toute la maſſe du ſang paſſe dans le cœur 24 fois par heure, c'eſt à-dire, 576 fois durant 24 heures.

Si nous ſuivions l'opinion de Liſter, page 47. qui prétend qu'il arrive 75 battemens dans une minute, ou 4500 dans une heure, & que ce qui eſt purement du ſang & qui circule, ſans y comprendre les autres humeurs, comme la bile, la ſalive, &c. qui s'en ſéparent, & qui ne circulent pas avec lui, ne monte qu'à ſept livres, comme quelques-uns le prétendent ; alors le ſang devra paſſer par le cœur pour le moins 80 fois par heure, ſuppoſé que la livre ſoit de 16 onces ; & plus de 100 fois, ſi elle n'eſt que de 12 onces : mais laiſſons la différence à part ; il eſt certain qu'il y paſſe beaucoup de fois.

Qu'un incrédule éxamine à préſent en lui-même la vîteſſe du ſang. Qu'il conſidere la force prodigieuſe du cœur & des arteres ; & ſi cette force ne doit pas être immenſe, pour durer pendant toute la vie, & communiquer un ſi grand mouvement au ſang ? Qu'il ſe repréſente les différentes poſitions d'un nombre infini de rameaux, d'arteres & de veines par où le ſang coule. Qu'il réfléchiſſe ſur les malheurs auxquels un homme eſt expoſé, lorſque cette circulation eſt interrompuë, même dans les plus petites branches, & ſur le peu de part qu'il a dans ce grand ouvrage qui eſt abſolument indépendant de ſa volonté. Qu'il faſſe réfléxion ſur l'ignorance où il eſt ſur tout ce qui ſe paſſe dans ſon corps, où il ſe fait une infinité de choſes ſans qu'il s'en apperçoive ſeulement. Qu'il nous diſe après cela ſi ſa conſcience lui permet de ſoûtenir que ce n'eſt pas un Ouvrier infiniment ſage qui eſt l'auteur de la ſtructure du cœur, des poulmons, des arteres & des veines ; & s'il eſt poſſible que le ſang puiſſe paſſer tant de millions de fois durant 40, 50, 60 années ou davantage à travers des vaiſſeaux ſi étroits, ſans aucune interruption ? Ne faut-il pas en tout cela la direction d'un Etre puiſſant qui gouverne toutes choſes, qui conſerve & ſoûtient notre vie, ſans le ſecours d'aucune créature ?

Quelques particularitez ſur les arteres.

Il y a une infinité d'autres particularitez, mais dont le détail pourroit devenir ennuyeux au Lecteur ; ainſi nous les paſſerons ſous ſilence. Il eſt vrai qu'elles prouvent l'éxiſtence d'un Etre puiſſant, ſage & bon ; & un aveugle même les comprendroit :

mais nous n'en rapporterons que quelques-unes pour achever de convaincre des cœurs obſtinez.

Qu'on ouvre une artere ou une veine, ſelon ſa longueur, & qu'on obſerve la poſition réguliere de leurs orifices: les orifices des arteres donnent paſſage au ſang qui paſſe dans leurs branches; & ceux des veines le reçoivent, lorſqu'il revient de leurs rameaux.

Les arteres vont toûjours en diminuant.

Peut-on s'imaginer que c'eſt par un pur hazard que les arteres ſe trouvent plus groſſes auprès du cœur, qu'elles vont en ſe rétréciſſant par degrez, & qu'elles ſe partagent en une infinité de branches à meſure qu'elles s'en éloignent? Cette ſtructure merveilleuſe ſert à diſtribuer le ſang dans les branches laterales; ſi le ſang ne paſſoit que dans les gros vaiſſeaux, les parties qui ſont ſituées à côté, ne recevroient pas aſſez de ſang pour leur nourriture, ce qui cauſeroit le deſſéchement ou la mortification de ces parties. Ce rétréciſſement des arteres eſt cauſe que le ſang en ſortant du cœur, pouſſe rapidement tout celui qu'il trouve dans l'artere, pour ſe faire place; mais ne pouvant pas paſſer avec facilité à cauſe du rétréciſſement des arteres capillaires, il preſſe de toutes parts la ſurface interne de l'artere, il cauſe le battement en la dilatant, il paſſe dans les branches laterales avec plus de force que ſi l'artete avoit été par tout également groſſe, ou plus groſſe que dans ſon origine.

Il y a tant d'art dans les orifices des arteres d'où naiſſent les branches laterales, qu'il faut abſolumeut avoüer que l'Auteur de notre création ſe propoſoit quelque fin en les formant; pour être convaincu de cela, on n'a qu'à voir les obſervations de M. Lower, planche III. fig. 6. obcd marquent la grande artere qui ſort du cœur à l'endroit o, & aua les branches qui en naiſſent, & qui forment les cervicales & l'artere ſouclaviere. Si le ſang étoit pouſſé de o à travers b & c vers d, il n'en paſſeroit guere par ces branches à cauſe de la largeur de l'artere, au moins il y paſſeroit moins de ſang qu'il ne leur en faudroit; de-là vient que l'Auteur de notre être a placé une éminence dans c, à côté de l'orifice, pour arrêter en quelque façon le ſang lorſqu'il paſſe de o à travers c vers d, & pour l'obliger de diriger ſa courſe vers les branches laterales. Oſera-t-on dire encore que tout ceci ne dépend que du hazard? pourquoi la même choſe ne ſe rencontre-t-elle pas dans toutes les autres branches où elle manque?

Quoique la contraction du cœur communique aſſez de mouvement au ſang, il ſemble pourtant qu'il étoit dangereux que la dilatation du cœur ne fût ſuivie de deux fâcheux inconveniens. 1°. Il étoit à craindre que le ſang ne retombât dans le cœur par ſon propre poids. 2°. Que la force qui fait contracter le cœur venant à ceſſer, la circulation du ſang ne fût auſſi interrompuë. La contraction des arteres.

Nous avons déja fait voir comment les valvules ont prévenu le premier de ces inconveniens; quant à l'autre, s'imagine-ra-t-on que c'eſt par un pur hazard que les arteres ont la tunique C, compoſée de fibres annulaires placées à côté l'une de l'autre? Cette tunique eſt ſenſible par tout où elles ont tant ſoit peu de groſſeur; elles ont encore la tunique A, planche III. fig. 7. qui ſert à ſoûtenir les nerfs & les vaiſſeaux ſanguins, qui donnent la nourriture à l'artere; la tunique B, qui eſt garnie de glandes; la tunique D, qui eſt membraneuſe & pourvûë de fibres longitudinales, qui ſont plus groſſes & plus charnuës auprès du cœur: cette derniere tunique eſt placée ſous la tunique C.

Lorſque l'artere eſt pleine du ſang qui vient de ſortir du cœur, la circulation s'arrêteroit ſans les fibres annulaires: ces fibres ſe contractent, & rétréciſſent par conſéquent l'artere; ce qui empêche le ſang de ſe ramaſſer à la ſortie du cœur, & le force de continuer ſon cours, & de paſſer dans toutes les arteres du corps; c'eſt ce qui conſerve la circulation du ſang, même dans le temps que le cœur eſt ouvert, & qu'il ne peut plus lui communiquer aucun mouvement.

Après cela peut-on douter que cette diſpoſition admirable des arteres, ne prouve l'intelligence de celui qui en eſt l'auteur, qui a ſi bien ſçû les adapter à des fins ſi ſages?

D'ailleurs, les arteres ſe diſtribuent dans tout notre corps, elles ſe dilatent avec beaucoup de violence toutes les fois que le cœur ſe contracte, & elles battent nuit & jour avec beaucoup de force, ainſi qu'on peut s'en convaincre par leurs pulſations; cependant nous ne nous appercevons pas de leur battement, lorſque nous ſommes en ſanté, ſi ce n'eſt que nous appliquions la main ou les doigts en certains endroits, alors nous nous appercevons de la violence avec laquelle elles battent: qu'on nous diſe la raiſon de ce phénoméne? Pourquoi le battement des arteres ne ſe fait pas ſentir.

Il eſt vrai que quelques-uns alléguent la maxime ſuivante:

De consuetis non judicat anima; *Notre esprit ne sent point les choses auxquelles il est accoûtumé.* Mais si cette maxime étoit véritable, nous ne serions pas plus en état de juger de notre respiration que du battement des arteres; car nous sommes aussi accoûtumez à l'un qu'à l'autre : quoique souvent nous respirions sans y penser, cependant pour peu d'attention que nous fassions, nous pouvons appercevoir l'agitation de l'air dans notre bouche, dans nos narines, dans la trachée-artere, & dans les poulmons, & découvrir par l'action même que nous respirons; au lieu qu'un homme qui se porte bien, a beau faire attention au battement de son cœur & de ses arteres, il ne l'appercevra jamais.

Cela ne nous démontre-t-il pas d'une maniere toute particuliere la sagesse & la bonté du grand Etre qui nous a créez? Il nous a rendu ces battemens insensibles, afin que l'attention que nous sommes obligez d'avoir à d'autres choses, ne fût troublée ni interrompuë. Je sçai qu'un impie ne sçauroit ou ne voudroit faire aucun cas de cela; cependant tout homme qui reconnoît un Dieu, apprend par-là l'obligation où il est de diriger toutes ses pensées vers son Créateur, & de le chercher dans ses ouvrages; un Créateur, dis-je, qui a daigné produire un phénoméne si merveilleux, afin que le battement continuel du cœur & des arteres n'interrompît point l'attention que nous devons donner à d'autres choses.

On ne sçauroit attribuer ce phénoméne à aucune proprieté particuliere des arteres; nous ne nous appercevons de ces battemens que lorsque notre machine se dérange, comme dans une fiévre ou dans quelque autre maladie, où les fibres se trouvent plus tenduës qu'à l'ordinaire par le sang. On peut observer la même chose dans de grands désordres, & dans les grandes frayeurs; car alors les fibres se contractent plus qu'à l'ordinaire, à cause des mouvemens irréguliers des nerfs qui meuvent les arteres: comme ces vaisseaux se rétréciſſent, cela fait que la violence que le sang leur fait en sortant du cœur, est plus sensible qu'à l'ordinaire. C'est une chose connuë de ceux qui ont été témoins des plaintes de certaines femmes, qui étant sujettes à des désordres soudains dans le moindre accident, sentent souvent le battement de leurs arteres dans tout leur corps.

Je ne sçais si l'on ne pourroit pas ajoûter ici que les effets produits par la frayeur, semblent confirmer en quelque façon

la contraction des arteres & des autres parties de notre corps ? Nous voyons que durant les grandes frayeurs notre corps eſt couvert d'une ſueur froide, qui vient de la contraction des glandes de la peau, qui ſe trouvent par-là forcées de ſe dégorger ; & lorſqu'il y a des poils dans ces glandes, ils ſe dreſſent entierement par leur contraction : c'eſt ce qu'on obſerve ſouvent durant la frayeur non-ſeulement dans notre corps, mais même dans les animaux.

De l'union & du concours des veines.

Si l'on oſe avancer que c'eſt par un pur hazard que toutes les parties du corps ont des arteres pour leur apporter du ſang, & des veines pour le reporter lorſqu'il revient de ces parties, & que tout cela ſe trouve ainſi diſpoſé ſans le ſecours de la ſageſſe infinie de notre Créateur, comment arrive-t-il que les arteres rencontrent les arteres, & que les veines rencontrent les veines, & qu'elles déchargent leur ſang l'une dans l'autre, afin que, ſi quelqu'une venoit à ſe boucher, à être coupée, &c. le ſang pût paſſer par un autre conduit & en revenir ?

La diviſion des arteres en conduits capillaires.

On peut encore obſerver deux choſes touchant la circulation du ſang ; la ſageſſe de notre adorable Créateur n'y brille pas moins que dans ce que nous venons de rapporter, cela eſt auſſi clair que le jour.

1°. Comme le mouvement du ſang eſt fort violent dans les groſſes arteres, il ſemble qu'il y ait du danger que le ſang ne contribuë en rien à la nourriture des vaiſſeaux à travers leſquels il paſſe ; ſa rapidité conduit à cette penſée. Pour obvier à cet inconvenient, dans les endroits où la nutrition doit ſe faire, les arteres ſont diviſées en une infinité de conduits très-fins auxquels les Anatomiſtes ont accoûtumé de donner le nom de vaiſſeaux capillaires à cauſe de leur petiteſſe ; ce nom marque des vaiſſeaux auſſi fins que des cheveux, & ſi petits, qu'on ne ſçauroit les décrire parmi les arteres dans la planche III. fig. 4 : mais ce qu'il y a encore de plus merveilleux, c'eſt que cela ne ſert qu'à rallentir le mouvement du ſang ; car par ces défilez il heurte contre les paroits de ces petits vaiſſeaux, ce qui diminuë néceſſairement ſon mouvement dans les endroits où il doit être fort lent ; au lieu que celui qui eſt contenu dans les gros vaiſſeaux, continuë ſon cours avec plus de viteſſe.

Si la petiteſſe des conduits diminuë la vélocité du ſang.

Qu'un fluide pouſſé avec la même force, coule plus lentement dans un petit conduit que dans un grand, c'eſt une choſe qu'on peut voir dans la conſtruction des fontaines. On fait des

conduits ſi étroits, que l'eau ne monte pas de beaucoup ſi haut, que ſi elle paſſoit par des conduits d'un diametre plus grand; cela vient de ce que les parties de l'eau heurtent contre les paroits du conduit, & qu'elles trouvent par conſéquent plus de réſiſtance dans un petit canal que dans un grand: ſi quelqu'un doute de ceci, il n'a qu'à faire l'expérience ſuivante qui lui démontrera la choſe à l'œil.

Qu'il prenne les tubes de verre E F G, qui ont un diametre différent (planche IV. fig. I.) de celui de ceux dont nous nous ſommes ſervis; le tube E n'étoit que le tube d'un barometre rompu; le ſecond F étoit un peu plus gros que ne l'eſt un tube de barometre ou le tuyau d'une plume à écrire; le troiſiéme G étoit aſſez gros pour y introduire le doigt. Il faut attacher un morceau de fil autour d'un chacun à l'endroit H, K, M., afin que H J, K L, M N, ſoient d'une égale longueur; on les mettra dans un long vaſe de verre A B C D rempli d'eau juſqu'à A B, il faut plonger bien avant leurs extrémitez J L N, ſans pourtant les faire toucher au fond C D, en ſorte que les morceaux de fil ſoient à niveau de la ſurface de l'eau: il faut après cela boucher ces tubes avec le doigt, les enfoncer l'un à côté de l'autre perpendiculairement dans l'eau, & retirer promptement le doigt de l'orifice. Dans le tube E qui eſt le plus étroit, l'eau ne montera viſiblement que juſqu'à H à niveau de l'eau du vaſe; au lieu que dans le tube F l'eau montera juſqu'à O, & dans le tube G encore plus haut juſqu'à P. Or ceux qui ſont inſtruits des loix de l'hydroſtatique, ſçavent que la même quantité d'eau ſe trouve comprimée avec la même force ſous la ſuperficie horiſontale Q R ſituée ſous les orifices des tubes J, L, N; il faut donc que, ſi l'eau monte avec moins de force dans le plus étroit des tubes, cela vienne uniquement de ce que le tube eſt plus étroit que les autres.

Nous n'éxaminerons point ici ſi la courbure des angles que forment ces petits rameaux d'arteres, & ſi leur grand nombre (car tous les rameaux pris enſemble ont plus de diametre que l'aorte) contribuë en aucune maniere à rallentir le mouvement du ſang.

Les veines vont toûjours en groſſiſſant.

2°. Si le ſang qui coule avec rapidité dans les groſſes arteres, avoit la même vîteſſe dans les veines qui ſervent à le rapporter au cœur, il y auroit du danger que le cœur n'en reçût une

trop grande quantité, & que le ventricule droit ne ſe trouvât trop rempli, ce qui pourroit l'empêcher de ſe contracter avec la même facilité.

Peut-on imaginer un expédient plus ſage pour prévenir cette rapidité pernicieuſe, que celui dont l'Auteur de la nature s'eſt ſervi? Il a voulu que les veines groſſiſſent de plus en plus en approchant du cœur, comme on le peut voir dans la planche III. fig. 5.

On ſçait aſſez qu'une liqueur en paſſant d'un vaiſſeau étroit dans un plus large, coule plus lentement pendant le même eſpace de temps; il n'eſt pas néceſſaire de recourir à aucune expérience pour le prouver : cependant, ſi l'on en ſouhaite quelqu'une, on prendra un tuyau qu'on remplira d'eau, on le plongera dans un bacquet qui ſera auſſi rempli d'eau à une certaine hauteur, enſuite il faut faire ſortir le plus promptement qu'il eſt poſſible, l'eau du tuyau; on verra que l'eau du bacquet ne montera que très-peu, quoique celle du tuyau ſoit ſortie toute à la fois & en même-temps: cela fait voir que l'eau du tuyau ſe mouvoit avec plus de vîteſſe que celle du bacquet; mais cela eſt ſi évident, qu'il n'eſt pas néceſſaire de s'y arrêter davantage.

Les valvules des veines.

Si la vélocité du ſang diminuë dans les veines (planche III. fig. 5.) ſa peſanteur, ſur-tout dans celles où il monte directement, pourroit l'obliger de revenir ſur ſes pas; peut-être auſſi que des tuyaux d'une longueur ſi conſidérable lui font quelque réſiſtance. N'avons-nous pas ſujet ici d'admirer la providence du Créateur, qui a jugé à propos de placer de petites valvules dans ces veines pour prévenir ces inconveniens? On en trouve quelquefois une ſeule, comme dans la planche IV. fig. 2. A; quelquefois deux enſemble, comme B B: leur uſage eſt d'arrêter le ſang, lorſqu'il fait effort pour s'en retourner, & d'empêcher que par ſa peſanteur il ne preſſe trop celui qui le ſuit, & qu'il n'en retarde ainſi le mouvement; peut-être auſſi que ces valvules ſont de petits muſcles, qui en ſe contractant diminuent le diametre de la veine, & accelerent ainſi la vîteſſe du ſang.

Eſt-ce le hazard qui a fait tout cela? Pourquoi les valvules ſe trouvent-elles dans les veines où elles ſont d'un ſi grand uſage; & non pas dans les arteres, où loin d'être néceſſaires, elles ne ſeroient que préjudiciables?

Les fibres des veines & des arteres.

Il nous reſte encore une choſe à ajoûter, après cela nous finirons ces remarques qui pourroient devenir trop longues. Il faut une plus grande force pour faire paſſer le ſang qui coule dans les arteres par leurs rameaux capillaires, de-là vient que ces vaiſſeaux ſont pourvûs de fibres muſculaires très-fortes qui ſervent à les contracter; au lieu que dans les veines qui vont toûjours en groſſiſſant, & dans leſquelles la contraction de leurs tuniques & la vélocité du ſang ſeroient nuiſibles, les fibres ne ſont ni ſi nombreuſes, ni ſi fortes. Un homme raiſonnable ſe perſuadera-t-il que tout cela n'eſt que l'effet d'un pur hazard, & que notre Créateur ne s'eſt propoſé aucune fin dans ces choſes? Il nous fait toucher au doigt ſa ſageſſe dans les fibres de la veine-porte, qui ſont plus fortes que dans les autres veines, quoique moins nombreuſes que dans les arteres; c'eſt la ſeule veine qui fait l'office d'artere en entrant dans le foye: delà vient auſſi qu'elle a beſoin d'une plus grande force que les autres veines, afin que, de même que les arteres, elle puiſſe obliger le ſang de paſſer dans toutes ſes petites ramifications.

L'uſage du ſang en general.

Laiſſons préſentement à part les autres particularitez qui regardent le ſang & les vaiſſeaux ſanguins dont nons venons de parler aſſez au long, & paſſons aux uſages & aux différens mouvemens du ſang où le fil de notre diſcours ſemble nous conduire.

Il y a trois uſages particuliers qui en dépendent entierement ou en partie. Le premier eſt la ſéparation des différentes humeurs qui ſont néceſſaires au corps, ou qui en doivent être déchargées. Le ſecond, c'eſt de nourrir le corps. Le troiſiéme, de ſervir au mouvement des muſcles.

Nous allons parler d'abord du premier, ſans nous amuſer à rapporter toutes les différentes opinions que les Sçavans ont euës ſur ce ſujet; nous nous contenterons d'en rapporter quelques-unes, & nous traiterons la choſe le mieux que nous pourrons: il eſt impoſſible d'épuiſer cette matiere. Les hommes n'ont pas pû encore pénétrer tout ce qui regarde les ſecretions, outre qu'il étoit contraire à notre deſſein, & impoſſible même de traiter ici cette matiere au long. C'eſt aſſez que nous donnions ici une idée groſſiere & generale des uſages des différentes humeurs qui ſe ſéparent dans notre corps; nous n'avons d'autre vûë que de convaincre un eſprit qui fait profeſſion de

douter

douter de tout : je ne veux que lui faire voir que c'eſt un Dieu ſage & bon qui nous a formez.

Enumeration des différentes humeurs qui ſe ſéparent du ſang.

Nous ne dirons rien de la limphe qui ſe filtre en beaucoup d'endroits ; de la bile qui ſort du foye, du ſuc pancréatique qui ſe ſépare dans le pancréas, des liqueurs qui découlent dans l'eſtomac & dans les inteſtins, dans les yeux, dans le nez, dans les oreilles, dans la bouche, & dans d'autres parties ; car on eſt encore partagé touchant leur nature & les différens uſages qu'on leur attribuë. Parlons à préſent des eſprits animaux qui ſe ſéparent dans le cerveau, & dont la force eſt prodigieuſe. Les nerfs ſervent à les porter dans toutes les parties ; ils ont tant d'uſages conſidérables, qu'ils ſont la cauſe de tous nos mouvemens. N'oublions point cette vapeur inviſible & continuelle qui s'échappe par les pores de la peau, & par la reſpiration, & dont la quantité eſt ſi prodigieuſe (ſuppoſé qu'on ſoit en ſanté) ; car Sanctorius a découvert qu'elle excede chaque jour toutes les autres évacuations groſſieres & viſibles : cependant nos yeux ſont-ils capables d'appercevoir cette liqueur ?

La route de l'urine.

Peut-on réfléchir ſur la ſéparation de l'urine dans les reins, où le ſang ſe dépoüille de ſes ſels, ſans découvrir dans toutes ces choſes la main de Dieu qui conduit cette machine admirable ? Ce que nous en diſons pourroit peut-être paſſer dans l'eſprit de certaines perſonnes pour une pure déclamation ; pour prévenir cette idée, entrons un peu plus dans le détail, éxaminons les diſpoſitions que les parties ſolides de notre corps ont reçûës pour la ſecrétion des trois dernieres humeurs dont nous venons de parler, ſans chercher d'où ni comment elles ont reçû chacune leurs différentes proprietez : c'eſt un myſtere qui reſte encore caché parmi les ſecrets de la nature, & qu'il ne nous eſt pas permis de pénétrer.

Imaginons-nous que nous parlons à une perſonne qui n'a abſolument aucune connoiſſance de ces matieres ; ſuppoſons que dans la planche IV. fig. 3. le ſang deſcend de D vers u par l'aorte D u qui le reçoit du cœur : or comme cette artere eſt plus petite dans u, & que ſa groſſeur diminuë dans ſes branches, le ſang ſe trouve contraint de paſſer dans ſes branches laterales, c'eſt ce qui fait qu'il entre dans la branche F, & de-là dans le rein B où il ſe dépoüille de ſes ſels pour revenir du rein par la veine W, & de-là paſſer dans la veine C pour rentrer au cœur.

Voici un rein dont on peut voir la ſtructure intérieure dans la planche IV. fig. 4. Il ſemble que la liqueur qui forme l'urine, ſe ſépare dans la ſubſtance glanduleuſe A A qui occupe l'extérieur du rein, ſans aller plus avant. Qui eſt celui qui ne voit pas que tout ceci part de la main de Dieu, qui fait deſcendre dans les petits conduits B B cette liqueur qui ſe ramaſſe dans des parties que les Anatomiſtes appellent mamellons ? C'eſt de ces mamellons que diſtille l'urine avec les ſels dans des vaiſſeaux membraneux plus gros c c c, qui la déchargent à leur tour dans de grands tuyaux qui en forment un grand C appellé baſſinet, lequel s'ouvre & verſe la liqueur dans le conduit D, ou dans l'uretere qui avec le baſſinet reſſemble parfaitement à un entonoir ; le conduit qui en vient s'inſere dans la veſſie H, à l'endroit Y Y, planche IV. fig. 3. Il y en a un de chaque côté G Y, pour conduire l'urine.

Voici deux choſes qui ſemblent ici néceſſaires. La premiere, que l'urine qui va ſe rendre à la veſſie, pût en ſortir par quelque endroit. La ſeconde, qu'afin de prévenir les inconveniens que pourroit cauſer l'écoulement continuel, l'urine ne coulât qu'en certain temps ſelon l'ordre de la volonté. C'eſt dans cette vûë que l'Auteur de la nature a placé des muſcles dans la veſſie pour la contracter, & pour obliger l'urine de ſortir ; les muſcles du ventre y contribuent auſſi par leur preſſion. Dira-t-on que c'eſt l'effet du hazard ? La contraction de la veſſie ne ſuffiſoit pas, elle auroit pû en ſe contractant chaſſer l'urine par quelque orifice que ce fût ; mais elle ſe trouve diſpoſée de maniere que la liqueur ne ſçauroit rentrer dans les orifices Y Y, par où elle deſcend des ureteres G, ainſi elle ne ſçauroit ſortir que par le paſſage que la nature lui a preſcrit ; de-là vient qu'il eſt aiſé d'enfler la veſſie H par un des ureteres G Y ; mais ſi l'on ſouffle par l'uretre, il ne ſortira rien de la veſſie, comme l'expérience de tous les jours nous l'apprend.

Quant à l'écoulement involontaire ou continuel de l'urine, l'Auteur de la nature y a pourvû en plaçant un muſcle à l'extrémité de la veſſie pour empêcher que l'urine ne s'échappe ; il tient la veſſie fermée, juſqu'à ce qu'une force plus grande l'oblige de ceder, & de permettre à l'eau de ſortir.

On peut ajoûter à cela, que, comme l'urine eſt toûjours ſalée & ſouvent âcre, notre Créateur, par un effet de ſa bonté, a placé une eſpece de mucoſité ſur la ſurface interne de la

veſſie, afin qu'elle ne corrode point la membrane interne qui eſt extrêmement ſenſible, ce qui occaſionneroit de grandes douleurs.

Les mammelles.

On voit regner par tout la même ſageſſe; chaque partie eſt deſtinée à un uſage particulier; par éxemple, les conduits ſalivaires, à verſer la ſalive dans la bouche; le conduit du foye & de la veſicule, à conduire la bile dans les inteſtins; les vaiſſeaux des autres parties, à la ſecretion des humeurs.

Mais ne ſuffit-il pas de voir les glandes AA dans la mammelle d'une femme (planche IV. fig. 5.) après avoir levé le tégument extérieur? Dans ces réſervoirs le lait ſe ſépare du ſang; les petits conduits bb où le lait entre, & où il ſe conſerve, s'ouvrent dans le mamellon C, & le lait n'en ſort que dans le temps que les enfans tétent. Ne ſuffit-il pas, encore un coup, de voir ces choſes pour être convaincu de l'éxiſtence d'un Dieu? Peut-on s'imaginer qu'un Etre tout-puiſſant qui agit toûjours en conſéquence d'une fin, n'eſt pas l'auteur de cette partie qui eſt deſtinée à des uſages ſi importans pour toutes les créatures dans leur âge le plus tendre?

On a fait des volumes entiers pour faire voir uniquement les particularitez de ces parties; ainſi nous n'entrerons point dans un plus grand détail, ce que nous en avons dit ſuffit: on n'a qu'à le lire, pour voir s'il eſt poſſible de croire que la ſageſſe d'un Créateur n'a aucune part dans la préparation de la matiere ſeminale, dans la ſtructure de la veſſie & des mammelles, &c. parmi une infinité de combinaiſons différentes toutes également poſſibles. Eſt-ce le hazard qui a produit tout ſans le ſecours d'un Etre intelligent? Peut-on ſoûtenir que ces aſſemblages rapportez à une fin, ne réſultent que des caprices d'une cauſe aveugle? Il me reſte encore quelque choſe à dire à certains Philoſophes, c'eſt que, puiſque la veine ſpermatique gauche ✱ ne prend pas la route la plus courte & la plus ſimple pour ſe rendre à la veine-cave Cu, comme la ſpermatique droite O; qu'elle fait au contraire un tour pour s'inſerer dans la veine émulgente W, il eſt inutile d'aſſurer que les hypothèſes qui nous paroiſſent les plus ſimples ſont les plus vrayes; il peut y avoir des raiſons inconnuës, comme ici au ſujet de l'aorte Du, qui, pour certaines vûës, peuvent obliger l'Etre ſuprême de s'éloigner de cette méthode qui ſeroit autrement la plus ſimple & la plus courte, s'il ne s'agiſſoit que d'une ſeule fin.

On n'a pas encore une connoiſſance parfaite du mouvement du ſang, ni de la nutrition.

Il ſeroit temps à préſent de paſſer aux autres uſages du ſang, c'eſt-à-dire, à la nutrition & au mouvement; mais juſqu'à préſent il a été impoſſible de pénétrer ces matieres : la ſtructure même des parties ſolides n'eſt pas encore parfaitement connuë; tout y eſt un ſujet de diſputes. Nous croyons donc qu'il eſt plus ſûr de n'en rien dire, que de ne propoſer que des conjectures ou des hypothèſes qui ne ſont pas encore parfaitement reçûës des ſçavans, quelque probabilité qu'elles puiſſent avoir; cela n'empêche pas que Dieu n'ait gravé des marques de ſa ſageſſe & de ſes autres attributs pour tous ceux qui le cherchent dans une infinité de choſes dont on ne ſçauroit révoquer la certitude en doute.

CHAPITRE VII.

Des Nerfs, des Vaiſſeaux limphatiques, des Glandes, & des Membranes.

EN traitant de la ſéparation des humeurs d'avec le ſang, il étoit néceſſaire de faire mention des humeurs du cerveau & des nerfs; mais il n'en falloit parler que par rapport à notre deſſein, à leur uſage important, au tiſſu merveilleux des nerfs, qui, de même que les arteres, ſervent de vaiſſeaux : les humeurs ſont d'un trop grand uſage pour n'en parler qu'en paſſant.

Veut-on convaincre un eſprit incrédule des perfections & de la ſageſſe des deſſeins de ſon Créateur, il ne faut que l'obliger de jetter les yeux ſur les recherches & les obſervations des Anatomiſtes, ſur-tout de Willis & de Vieuſſens; il faut qu'il ſe faſſe une idée juſte de l'enchaînement des parties qui ſe trouvent dans l'admirable ſtructure du nombre infini de petits rameaux de nerfs, dont il n'y en a pas un ſeul qui ne ſoit d'un grand uſage à notre corps.

Pour ſe repréſenter tout cela, qu'il jette les yeux ſur la planche IV. fig. 6. & qu'il conſidere que, ſi quelques-unes de ces petites branches venoient à interrompre leur action, la mort ſeroit inévitable; qu'il ſe demande ſi ces nerfs ſi irréguliers en apparence & ſi confus, mais ſi admirablement bien diſpoſez, que le moindre petit rameau a ſon uſage, ſont l'ouvrage du

hazard ? Pour être convaincu de ce que je dis, l'on n'a qu'à consulter les figures de M. Vieussens.

Les Anciens croyoient que les nerfs étoient des vaisseaux qui servoient à donner passage à une matiere qui descendoit du cerveau dans les muscles, & qui étoit la seule cause du mouvement des muscles, ou du moins qui y concouroit ; parce que, lorsqu'un nerf est coupé, bouché, &c. le muscle auquel il s'insere, reste immobile, malgré tous les efforts qu'on peut faire pour le mouvoir.

La matiere qui passe dans les nerfs.

Tout le monde convient que cette matiere est liquide, mais quelques-uns supposent que c'est un air ou un esprit, de-là vient qu'on lui a donné le nom d'esprit animal ; on croit qu'elle parcourt les nerfs avec la même vîtesse qu'un éclair : autrement il est impossible, selon quelques Philosophes, de concevoir la rapidité inconcevable des mouvemens des animaux ; c'est ce qui a donné occasion à la supposition des valvules & à beaucoup d'autres choses qu'on supposoit dans les muscles ; hypothèses qui seroient assez ingénieuses, si elles étoient conformes à la vérité.

Mais on révoque ces opinions en doute : premierement, parce qu'on a suffisamment prouvé par des expériences chymiques, que, pour produire un mouvement rapide & violent, il ne faut pas toûjours une liqueur extrêmement volatile. On a vû qu'en mêlant ensemble de l'huile de vitriol & du sel de tartre, il se fait d'abord une grande fermentation, quoique l'huile de vitriol ne soit pas fort volatile, & que le sel de tartre ne le soit pas du tout, pour ainsi dire. On fait encore une autre expérience avec du salpêtre, du soulphre, & du charbon de bois, qui ne sont pas des matieres volatiles ; on forme avec ce mélange la poudre à canon, qui produit des mouvemens si rapides & si violens, qu'on n'a trouvé rien jusqu'à présent qui en approche. La même chose se voit dans le verre d'antimoine, qui étant un corps fixe, ou du moins si peu volatile, qu'il est en état de résister long-temps à un feu très-violent, a pourtant la faculté de produire des agitations & des contractions si violentes dans le corps humain, que ceux qui en ont fait l'épreuve, en sont surpris ; & ce qu'il y a d'admirable, c'est qu'une très-petite dose suffit. D'autres ont recours aux loix de l'Hydrostatique pour expliquer le mouvement des muscles ; ceux-ci ne sont pas par conséquent obligez de supposer une si grande vîtesse dans les esprits animaux.

Secondement, la route des nerfs étant préſentement mieux connuë des Anatomiſtes, les plaintes des malades leur ont fait découvrir, que, ſelon les apparences, la matiere qui coule dans les nerfs, ſe meut lentement; ce qui paroît en quelque maniere plus croyable, quand on conſidere que la ſubſtance qui compoſe le cerveau & les nerfs, eſt molle & humide, & qu'elle ne ſçauroit donner un paſſage libre à une liqueur qui ſeroit mûë avec la rapidité & la violence qu'on attribuë aux eſprits animaux.

Expérience qui prouve qu'il y a un ſuc nerveux

Les expériences que Meſſieurs Bellini & Malpighi ont faites, ne nous laiſſent plus aucun lieu de douter, ſelon les apparences de l'éxiſtence d'une humeur épaiſſe, qu'ils ont appellée ſuc nerveux pour la diſtinguer des eſprits animaux; c'eſt de cette humeur que les nerfs ſont imbibez: car, qu'on ouvre la poitrine d'un animal qui ait encore quelque reſte de vie, ou qui vient de mourir, & qu'avec les doigts d'une main on comprime le nerf diaphragmatique avec aſſez de force pour empêcher que rien ne deſcende par ce nerf du cerveau dans le diaphragme, ſi l'on ſerre enſuite avec l'autre main la partie de nerf qui eſt entre l'endroit comprimé & le diaphragme; par-là on fait deſcendre dans le diaphragme tout ce qui eſt contenu dans le nerf, & le diaphragme reprend ſon mouvement qui continuë juſqu'à ce qu'il n'y ait plus rien dans le nerf. Mais, ſi l'on retire les doigts qui comprimoient le nerf, & qu'on ouvre ainſi à la liqueur qui deſcend du cerveau ſon premier paſſage, on verra quelque temps après, que, d'abord que cette humeur arrive au diaphragme, ſon mouvement ſe renouvelle. Conſultez là-deſſus Bergerus, page 260. Le ſuc nerveux n'eſt point un eſprit ou un air, c'eſt une matiere liquide; le fameux Malpighi l'a prouvé d'une maniere très-ſolide. Qu'on preſſe l'extrémité du nerf de la queüe d'un bœuf, il ſe gonflera; & ſi l'on y fait une inciſion, il en ſortira une liqueur qui approche de la thérébentine. Bergerus a fait pluſieurs fois cette expérience, & elle lui a toûjours réuſſi, ce qui met cette hypothèſe hors de doute.

On ſçait qu'il y a un nombre infini de conduits qui ſervent à porter dans toutes les parties du corps une liqueur pour produire du mouvement dans les endroits où il eſt néceſſaire, & que cette liqueur ſe ſépare dans le cerveau d'où ces conduits prennent leur origine. Où eſt l'homme à préſent qui inſtruit de tout

ceci, oſe avancer que c'eſt l'effet du hazard ? Je ne dirai rien ici de la digeſtion des alimens, de la nutrition, & de tant d'autres uſages qui rendent le cours des eſprits animaux abſolument néceſſaire. Peut-on encore n'être pas ſurpris de voir que cette humeur ſe trouve en état de produire conjointement avec le ſang des arteres le mouvement des muſcles ? peut-être qu'elle a encore d'autres proprietez que nous ignorons ?

Que le ſang arteriel contribuë beaucoup au mouvement des muſcles, c'eſt ce que les expériences de Bartholin font voir. Si on lie l'artere qui s'inſere dans un muſcle, & qu'on empêche ainſi que le ſang n'y entre, le muſcle devient paralytique, de même que on lie les nerfs. Quoi de plus merveilleux que les effets que ces deux liqueurs produiſent dans les hommes & dans les animaux ? Sans elles pourrions-nous nous promener ? Les poiſſons pourroient-ils nager ? Les oiſeaux voleroient-ils ? Non certainement. N'eſt-ce pas elles qui produiſent le mouvement du cœur, celui des arteres, celui de l'eſtomac, des inteſtins, & celui de tant d'autres parties qui ſervent à la conſervation & à la propagation des animaux ? Dira-t-on, après cela, que tout ceci ne dépend que du hazard & de certaines cauſes aveugles ? Un homme qui oſeroit avancer une pareille extravagance, ne craindroit-il pas de paſſer pour fol & pour opiniâtre ?

Le nerf auditif fournit des rameaux à la langue.

Voici trois choſes qui prouvent d'une maniere évidente que la vûë de notre Créateur étoit de nous donner tout ce qui nous eſt néceſſaire ; un incrédule n'a qu'à les conſiderer avec attention pour en être pleinement convaincu.

1°. Le nerf auditif donne des branches aux muſcles qui ſervent au mouvement de l'oreille, afin que, d'abord que nous ſommes avertis par le bruit qui agite le nerf, les autres inſtrumens de l'ouïe ſe mettent en état de faire leur fonction, pour que nous entendions mieux ; c'eſt ce qu'on peut obſerver dans pluſieurs animaux qui dreſſent les oreilles, lorſqu'on parle ou qu'on les appelle : pour la même raiſon on voit auſſi des rameaux aux yeux. Par-là, dès que nous entendons quelque bruit extraordinaire, nous pouvons regarder d'abord autour de nous, & nous pouvons être prêts à parler ou appeller à notre ſecours, s il eſt néceſſaire ; c'eſt dans cette vûë que le nerf auditif communique avec ceux de la cinquiéme paire, & qu'il donne des branches aux organes de la parole.

Les organes du goût.

2°. Les nerfs qui ſervent au goût, & qui, ſelon Willis, viennent de la cinquiéme & de la ſixiéme paire, donnent auſſi des rameaux aux organes qui ſervent à broyer les alimens dans la bouche; par-là leur action eſt plus forte, & la délicateſſe du goût s'augmente: de ces mêmes nerfs il vient auſſi des rameaux au nez & aux yeux; c'eſt par leur action que nous pouvons nous ſervir de l'odorat & de la vûë dans le choix des alimens. Enfin, outre les rameaux dont nous venons de parler, il y en a d'autres qui vont aux glandes ſalivaires, pour exprimer une quantité conſidérable de ſalive, pendant que les alimens ſe briſent dans la bouche.

Les nerfs qui agiſſent dépendamment ou indépendemment de notre volonté.

3°. Quoique tous les nerfs paroiſſent formez de la même matiere, & nourris du même aliment, ils ont pourtant des uſages très-différens. N'eſt-il pas merveilleux que la troiſiéme paire qui vient de la moële de l'épine, de même que cette moële vient du cerveau, dépend entierement de notre volonté dans tous les mouvemens qu'elle fait faire au bras, & qu'elle fait agir les muſcles ou interrompre leur action ſelon notre volonté? Mais ceux qui tirent leur origine du cervelet, meuvent continuellement & ſans interruption les parties auxquelles ils s'inſerent; ce mouvement dure pendant toute la vie de l'animal, ſans qu'ils ſoient en aucune maniere ſujets à notre volonté.

La paire-vague & le nerf intercoſtal.

Nous en allons donner un éxemple dans la planche IV. fig. 6. dont la petiteſſe ne nous permettra de voir la choſe qu'en partie: AB eſt la paire-vague, ainſi nommée par les Anciens, à cauſe qu'elle ſe diſtribuë dans un nombre conſidérable de parties; Willis lui a donné le nom de huitiéme paire. Je fais voir le premier plexus A qu'elle forme, & le plexus B qui ſuit immédiatement après: après avoir donné quelques ramifications aux muſcles du goſier & du col, il en ſort à l'endroit H une branche a, qui va à la partie ſupérieure de la trachée-artere; il en ſort auſſi pluſieurs du plexus B, qui vont au cœur, au péricarde, aux oreilles du cœur, & aux vaiſſeaux ſanguins; il en ſort une qui eſt plus groſſe que les autres, & qui va ſe rendre au plexus nerveux du cœur F: le nerf recurrent vient auſſi du plexus B du côté droit D, & du côté gauche E du nerf même; il ſert aux mouvemens de la trachée-artere.

On obſerve outre cela dans l'endroit e une groſſe branche de nerf qui va à la veine des poulmons & au cœur dans D; le

plexus

plexus nerveux du cœur F fournit auſſi une branche e pour l'artere des poulmons, & un grand nombre d'autres rameaux f pour le cœur.

Outre cela ce nerf envoye un grand nombre de branches g, qui vont aux poulmons, aux veines, aux arteres des poulmons, & aux bronches; il y en a qui vont à l'œſophage, par éxemple, h.

Enfin ce nerf ſe partage en deux branches GH de chaque côté, qui après s'uniſſant dans I, diſtribuent une infinité de rameaux dans l'eſtomac; & après avoir envoyé quelques rameaux au plexus nerveux qui eſt dans le ventre, elles finiſſent là, autant qu'il nous a été poſſible de le découvrir.

La cinquiéme & la ſixiéme paire 5 & 6, dont le premier donne des nerfs aux parties de la face & de la bouche, donnent des branches qui forment un gros nerf appellé intercoſtal, quoiqu'improprement; ce nerf après avoir fait un plexus dans i, d'où part une branche pour le muſcle qui contracte l'œſophage, va ſe rendre au ſecond plexus K ſitué dans le col : ce plexus fournit quelques fibres à l'œſophage & à la trachée-artere, & l'intercoſtal après cela donne les groſſes branches L au plexus nerveux du cœur; enſuite il forme un troiſiéme plexus dans N, d'où il deſcend dans la poitrine où il reçoit les nerfs n n, qui viennent de la moële de l'épine: en arrivant au ventre il donne deux gros rameaux p p qui deſcendent & forment un autre plexus à l'endroit S T v v, qui fournit des nerfs à tous les inteſtins; voyez W.

En un mot, il n'eſt point de partie dans la poitrine ni dans le ventre qui ne reçoive des rameaux des deux nerfs que nous venons de décrire; c'eſt-à-dire, de la paire-vague & de l'intercoſtal. Pour en voir une deſcription parfaite, on peut conſulter Meſſieurs Willis & Vieuſſens: les figures de ces deux Auteurs doivent être éxactes, car elles ont été comparées avec le naturel par un grand Anatomiſte qui en a éxaminé juſqu'à la moindre branche; il fut occupé plus de quinze ans à cet éxamen, & il diſſéqua plus de 400 cadavres durant ce temps-là.

On pourroit faire ici un nombre infini d'obſervations, ſur chaque fibre nerveuſe, ſur la route que les nerfs tiennent, ſur leur communication mutuelle, ſur les différentes parties qui reçoivent des nerfs de ces branches, ſur les plexus qu'on y voit, & qui ſont formez par le concours d'un grand nombre de

nerfs qui ont une différente origine; comme dans F, par éxemple, qui eſt formé par des rameaux qui viennent de la paire-vague & de l'intercoſtal; afin que le cœur qui ſe meut par le moyen de ces nerfs, puiſſe recevoir des eſprits de l'un, ſi l'autre vient à manquer: pour ne rien dire d'une infinité d'autres, s'imaginera-t-on que tout cet arrangement n'a pas été conduit par une intelligence?

Je demanderois préſentement à un homme qui ſeroit aſſez malheureux pour ne pas reconnoître dans toutes ces choſes la ſageſſe infinie du Créateur, s'il oſeroit regarder, ſans trembler, la route & la diſpoſition du nerf de la paire-vague & de l'intercoſtal, comme un effet du hazard, ou comme des choſes auxquelles il n'a point de part, & qui ſont indépendantes de ſa volonté? Cependant c'eſt à ces nerfs que le cœur, les poulmons, les arteres, les veines, l'eſtomac, les inteſtins, le foye, les reins; en un mot toutes les parties qui contribuent à la conſervation de la vie, c'eſt à ces nerfs, dis-je, qu'elles ſont redevables de leurs mouvemens & de l'éxercice de leurs fonctions. N'eſt-il pas ſurprenant que l'homme n'ait preſqu'aucun pouvoir que celui de commander aux nerfs qui ſervent aux fonctions extérieures, & qu'il ne ſoit pas en état de prolonger un ſeul inſtant l'action des nerfs d'où ſa vie dépend? Un athée ou un eſprit fort (nom que les incrédules ont accoûtumé de ſe donner) a beau chercher, il ne ſçauroit ſe perſuader qu'il eſt abſolument indépendant d'un autre Etre dont ſa vie dépend continuellement; il ne ſçauroit, dis-je, ſe le perſuader, & avoüer en même-temps, contraint par ſa propre expérience, que tous les mouvemens qui contribuent à la conſervation de ſa vie, ſe font, ſans ſa volonté, & même contre ſa volonté, par le moyen des nerfs dont il ne ſçauroit ni hâter ni interrompre l'action.

Qu'on eſt bien plus heureux, lorſque la contemplation de la diſpoſition & de la ſtructure des nerfs & des effets qui en dépendent, conduit l'eſprit à la connoiſſance de ſoi-même, juſqu'à être convaincu par l'expérience, que notre Créateur a marqué une fin à tous les nerfs qui ſervent à la conſervation du corps; qu'il a, par éxemple, deſtiné les uns pour les mouvemens du cœur, les autres pour l'action des poulmons, de l'eſtomac, &c. qu'il y en a qui ſervent à la circulation & à la ſecrétion des humeurs, & aux autres néceſſitez de la vie: c'eſt

la puiſſance de l'Etre ſuprême qui les fait agir, non-ſeulement ſans que l'homme y ait aucune part, mais même ſans qu'il le connoiſſe ! Peut-on faire quelque réfléxion ſur le grand nombre de nerfs que notre Créateur nous a laiſſé à notre diſpoſition, par un effet admirable de ſa providence, pour mouvoir les autres parties à notre gré ? Peut-on, dis-je, conſiderer tout cela, & ne pas ſe ſentir obligé de ne s'en ſervir qu'à l'honneur & à la gloire de ſon Créateur adorable ?

Les nerfs du diaphragme.

Si ceci ne ſuffit pas pour convaincre tout homme raiſonnable des vûës que notre Créateur ſage & miſéricordieux s'eſt propoſées dans la diſpoſition des nerfs, il n'a qu'à jetter les yeux ſur la planche IV. fig. 7. où il trouvera la repréſentation du diaphragme.

Nous ne dirons rien pour le préſent du muſcle circulaire A A, ni du muſcle B, ni de ſa partie tendineuſe, ni des paſſages D pour l'œſophage, & E pour la veine-cave, ni des vaiſſeaux G H qui nourriſſent le diaphragme ; tout homme qui ſçait les uſages de ces choſes, peut en dire beaucoup plus pour prouver la ſageſſe des vûës du Créateur : ne conſiderons que les mouvemens du diaphragme. Un homme qui ſçauroit combien il eſt néceſſaire que les mouvemens du diaphragme dépendent de notre volonté dans les grandes inſpirations, dans le temps qu'on chante, qu'on parle, &c. & qui obſerveroit que le diaphragme reçoit deux nerfs K K, qui viennent des nerfs du col ; que ceux-ci ſortent de la moële de l'épine ; & qu'ils appartiennent par conſéquent à ceux qui dépendent de notre volonté ; un homme, dis-je, qui obſerveroit tout cela, ſeroit-il aſſez aveugle pour n'y pas reconnoître la main d'un Etre infiniment ſage ? Il eſt néceſſaire que la reſpiration continuë durant le ſommeil ; le plus grand inconvenient qui peut nous arriver, ce ſeroit d'être obligé dans le temps que l'on ne dort point, & qu'on applique ſon eſprit à quelqu'autre choſe, de faire attention à tous momens à la reſpiration, & de ne penſer à autre choſe qu'à cette fonction. Un homme pourroit-il s'empêcher de reconnoître en cela les vûës infiniment ſages de notre Créateur à la vûë des nerfs L L qui naiſſent de l'intercoſtal pour aller au diaphragme, & qui en continuent le mouvement indépendemment de notre volonté ?

Les nerfs du rectum.

On peut obſerver la même choſe dans le rectum qui a beſoin de deux mouvemens : l'un ſpontanée & indépendant de

notre volonté, pour faire ſortir ce qu'il contient ; l'autre volontaire, pour agir avec plus de force dans le temps qu'il pouſſe en dehors les matieres.

Les expreſſions dont M. Verrheyen ſe ſert à ce ſujet, ſont très-remarquables : *Parmi les nerfs que les inteſtins reçoivent, il s'en trouve qui viennent du grand plexus nerveux du meſentere ; tous ces nerfs ſervent aux mouvemens qu'ils font indépendemment de notre volonté, c'eſt-à-dire, aux fonctions involontaires ou naturelles. Mais l'inteſtin droit, & ſelon les apparences cette partie des inteſtins qui eſt immédiatement jointe avec lui, reçoit encore d'autres nerfs de la partie inferieure de la moële de l'épine, qui ſervent à faire ſortir les matieres qui ſont dans le ventre, ſuivant l'ordre de notre volonté.*

Les vaiſſeaux limphatiques.

On ſçait que le ſang que les arteres diſtribuent dans tout le corps, eſt rapporté par les veines ; ceux qui s'appliquent aux recherches de la nature, ont auſſi conjecturé avec beaucoup de vraiſemblance, que la liqueur qui ſe ſépare du ſang dans les arteres, & qui ſe communique par les nerfs à toutes les parties, revient au ſang par une autre eſpece de vaiſſeaux appellez limphatiques, & qu'elle a auſſi une eſpece de circulation.

Que la limphe ou cette liqueur tranſparente provienne de branches laterales des arteres capillaires, dans leſquelles ſe décharge en même-temps un rameau de nerf, c'eſt une choſe que nous n'éxaminerons pas ici ; mais nous renvoyons ceux qui ſouhaiteront d'en être éclaircis, au ſecond Ouvrage de M. Vieuſſens : ce qu'il y a de vrai, c'eſt qu'on voit naître des vaiſſeaux limphatiques dans toutes les parties, même dans le cerveau, où l'on a douté long-temps qu'il s'en trouvât, & que cette liqueur dans q q (planche 1. fig. 6.) dirige ſon cours vers le canal torachique O r r, de-là à la veine ſouclaviere u x, & ailleurs directement dans les veines ; qu'ils ont un nombre infini de petites valvules, pour empêcher le retour de cette liqueur, & qu'ainſi ces vaiſſeaux reſſemblent à de petites chaînes ou à des chapelets ; qu'ils communiquent avec pluſieurs glandes en paſſant, & qu'il y en a qui naiſſent de ces glandes. Si l'on veut ſe former quelque idée de cette matiere, on n'a qu'à conſulter la planche IV. fig. 8. où l'on voit la route que tiennent les limphatiques L L L qui viennent des reins B B, & des autres parties du corps, la communication qu'ils ont avec les glandes F, G, H, I, K, leur inſertion dans le réſervoir du chile D, pour

porter leur liqueur dans le ſang par le conduit du chile E qu'on repréſente ici coupé, & où cette liqueur ſert en même-temps à faciliter la circulation du chile.

La ſource ou l'origine de ces vaiſſeaux eſt fort inconnuë ; preſque toutes les expériences ont été faites ſur les bêtes, & la deſcription qu'on en a donné a été tirée de l'Anatomie comparée : il y a cependant des Anatomiſtes qui les montrent dans le corps humain ; mais toutes les recherches qu'on a faites là-deſſus, nous ont laiſſez dans de grandes ténébres. En vain de grands Anatomiſtes ont tâché d'en démontrer la route, en y injectant du mercure préparé pour cela ; mais ce qu'il y a de vrai c'eſt que ces vaiſſeaux déchargent tous leur liqueur dans les veines, & qu'ils aident à la circulation du chile.

Nous ne parlerons point de la diſpoſition ni de la ſtructure des glandes, cette matiere ſervant encore de ſujet à un trop grand nombre d'opinions différentes, mais elle pourra peut-être fournir à la poſtérité de nouvelles preuves pour convaincre les incrédules de la ſageſſe de leur Créateur ; on ne ſçauroit attribuer cela à un pur hazard ou à des cauſes aveugles. La néceſſité des glandes pour pluſieurs, pour ne pas dire, pour toutes les ſecrétions des humeurs, eſt évidente ; leurs effets merveilleux ſe renouvellent continuellement dans notre corps ; le ſang qui en lui-même eſt en quelque maniere inſipide, étant porté dans les glandes par les vaiſſeaux ſanguins, les humeurs qui s'en ſéparent dans ces glandes reçoivent tous les goûts différens & toutes les différentes proprietez qu'on y remarque ; de-là vient que la liqueur qui ſe ſépare dans les reins, eſt ſalée, de même que les larmes qui ſortent des glandes des yeux & la ſueur qui ſort des pores de la peau. La bile qui eſt amere, vient du foye : le lait qui eſt une liqueur douce, vient des mammelles ; la ſalive découle des glandes ſalivaires, &c. Les glandes.

Tout le monde ſçait que, ſi une de ces humeurs s'arrête, ou qu'elle ceſſe de ſe ſéparer, cela cauſe ſouvent de fâcheuſes maladies, & la mort même ; la plûpart de ces liqueurs, quelque différence qu'il y ait entre-elles, ſont abſolument néceſſaires à la ſanté ou à la vie. Les nerfs & les arteres qui portent dans les glandes le ſang & les eſprits animaux, ou qui s'y déchargent ; les veines & les vaiſſeaux limphatiques qui rapportent le ſang & la limphe, ou ce qui s'en ſépare, & qui contribuë au paſſage des humeurs qui ſe filtrent continuellement

par tout le corps dans tant de vaiſſeaux particuliers qu'on vient de découvrir ; toutes ces choſes, dis-je, nous apprennent aſſez que les glandes ont une fin particuliere, & qu'elles ſont placées éxactement dans l'endroit où elles peuvent avoir le plus d'utilité : pour mieux dire, les Anatomiſtes ayant découvert que, quoique le mouvement n'y ſoit preſque pas ſenſible, & qu'elles ne paroiſſent pas être fort ſenſibles ; cependant, eu égard à leur groſſeur, on y trouve plus de nerfs que dans aucune autre partie du corps.

La dure-mere. Il y auroit à dire au ſujet des membranes beaucoup de choſes qui ſeroient d'un grand ſecours pour notre deſſein, ſur-tout ſi nous rapportions ici toutes les nouvelles découvertes qui ſemblent être encore dans leur enfance ; ce qui eſt certain, c'eſt qu'elles ont les uſages ſuivans.

1. Elles ſervent à couvrir certaines parties, comme on peut l'obſerver dans la plévre qui enveloppe les viſceres de la poitrine, & dans le péritoine qui couvre ceux du ventre.

2. Elles ſervent à former les conduits & les vaiſſeaux, comme ceux du ſang, les veines limphatiques, & les inteſtins.

3. Elles ſervent à unir ou attacher certaines parties les unes avec les autres ; de-là vient que les inteſtins ſont joints l'un à l'autre par le moyen du meſentere, & l'un & l'autre vont au ſang.

4. Elles partagent en pluſieurs parties les cavitez ; c'eſt ainſi que le mediaſtin diviſe la poitrine en deux : on peut dire la même choſe des valvules du cœur, des veines, des vaiſſeaux limphatiques, &c.

5. Il y a beaucoup de gens qui les prennent pour les véritables organes du toucher, & peut-être le ſont-elles auſſi des autres ſens extérieurs.

6. Elles ont encore un autre uſage plus conſidérable, c'eſt qu'il y en a pluſieurs qui ſont compoſées de fibres muſculaires qui par leur contraction, comme dans les tuniques des conduits & d'autres cavitez qu'elles forment, ſont en état de chaſſer ce qu'elles renferment ; c'eſt ce qui arrive dans l'eſtomac, les inteſtins, la veſſie, les arteres, &c.

Les membranes. M. Pacchioni fait voir que, ſelon les obſervations anatomiques & pratiques, la dure-mere en ſe contractant fait entrer dans les nerfs les eſprits animaux qui ſe ſéparent dans le cerveau ; & comme cette membrane revêt tous les nerfs, ſans

exception, il croit que, ſelon toutes les apparences, ſes fibres font mouvoir les eſprits animaux par le moyen de leur contraction qui approche en quelque façon du mouvement péri-ſtaltique des inteſtins. Je laiſſe à d'autres l'éxamen de cette matiere; mais, ſi l'on me demandoit ce que j'en penſe, je répondrai qu'il y a grande apparence qu'à moins de ſuppoſer quelque choſe de cette nature pour pouſſer les eſprits animaux, on ne ſçauroit en aucune maniere déduire leur mouvement de celui du cœur tout ſeul; car la matiere qui compoſe la moële de l'épine & les nerfs, ne ſemble pas propre à donner un mouvement ſi prompt & ſi rapide aux eſprits. D'ailleurs il ſemble, ſelon les apparences, que, ſi le cœur étoit la ſeule ou principale cauſe du mouvement des eſprits animaux, un nerf étant lié, devroit ſe gonfler au-deſſous, comme les arteres liées, mais cela n'arrive point; c'eſt ce qu'on peut voir dans ceux qui en ont fait l'expérience.

Pour donner un plus grand jour à cette matiere, j'aurois pû ajoûter quelques cas de pratique, qui, ſans ſuppoſer le mouvement des eſprits animaux dans les membranes nerveuſes, paroîtroient inintelligibles, mais qui dans cette ſuppoſition trouvent des éclairciſſemens qu'on ne rencontre pas dans les autres ſyſtêmes. Mais il n'eſt pas temps à préſent d'expliquer ces choſes: qu'on conſidere & qu'on réfléchiſſe ſur les uſages connus & inconteſtables des membranes; je ſuis perſuadé que tout homme raiſonnable doit être convaincu de la ſageſſe de ſon Créateur qui les a formées.

La fléxibilité des membranes.

Il étoit néceſſaire, pour la conſervation de notre vie, que le ſang & les eſprits animaux fuſſent diſtribuez dans toutes les parties de notre corps, & qu'ils revinſſent de nouveau; il n'étoit pas moins néceſſaire qu'il y eût des vaiſſeaux, comme des arteres, des veines, des nerfs, & des tuyaux limphatiques, pour ſervir à cet uſage: mais d'ailleurs, comme il falloit que notre corps fiſt beaucoup de différens mouvemens, & qu'il formât par conſéquent des infléxions & des angles dans les jointures, il ſemble auſſi que les conduits devoient être fléxibles, afin que le ſang pût paſſer; par éxemple, par les arteres du bras & de la main, lorſque nous les plions, de même que lorſque nous les étendons.

Nous ne dirons rien des autres obſervations qui ont été faites ſur les glandes & ſur les membranes, c'eſt un ſujet ſur

lequel nous nous ſommes arrêtez aſſez long-temps ; nous ne dirons rien non plus de ce qu'on pourroit avoir ajoûté ſur d'autres matieres, comme ſur les ligamens qui joignent les os, ſur la graiſſe, la peau, la cuticule, &c. Ceux qui voudront ſe donner la peine d'éxaminer ce qu'on a découvert là-deſſus, trouveront aſſez de matiere pour élever la ſageſſe & la bonté infinie du Créateur.

CHAPITRE VIII.

Des Muſcles.

SI ce que nous venons de dire ne paroît pas ſuffiſant pour convaincre entierement un homme des grands deſſeins que notre Créateur s'eſt propoſez, & de la maniere infiniment ſage dont il les éxecute ; il ſuffit d'éxaminer ſimplement la compoſition merveilleuſe des muſcles de notre corps, pour ne douter en aucune maniere de cette vérité. Mais pourroit-on ſuppoſer que ceux qui ont bien compris ce que nous avons dit, en doutent ? Les muſcles, comme nous le ferons voir, ſont dans un ſens les inſtrumens de tous les mouvemens de notre corps. Et ſi un homme d'eſprit obſerve avec attention l'inſertion des muſcles dans les os, leur conformation qui eſt ſi propre pour former les parties & les articulations, afin que le mouvement ſe continuë ſans interruption, leur tiſſu admirable, & la force prodigieuſe qui leur eſt communiquée, quoique leurs fibres ſoient ſi délicates & ſi tendres ; tout homme, dis-je, qui réfléchira ſur quelqu'une de ces particularitez, ſera obligé de reconnoître dans tout la main de notre grand, puiſſant & ſage Créateur ; & cela d'autant plus facilement, qu'il a un éxemple de cela dans les plus grands Philoſophes & Mathématiciens qui ont été portez à reconnoître un Dieu, en contemplant ces merveilles, & la ſageſſe qu'on y voit briller par tout. Pour en trouver un éxemple parmi beaucoup d'autres, on n'a qu'à lire la Dédicace du Livre que M. Borelli a publié ſur le mouvement des animaux.

Les muſcles en general.

Je ne demanderai point ſi un homme qui n'auroit pas la moindre connoiſſance de la ſtructure des muſcles, ſeroit aſſez fol pour croire que ceux qui meuvent la langue ou la main, pour

pour ne rien dire des autres parties, ont été faits ſans deſſein & ſans ſageſſe ; que c'eſt le hazard qui les a formez, & que toutes les fonctions néceſſaires auxquelles ces organes ſervent, ſont produites par des cauſes ignorantes ? Peut-on s'imaginer que notre grand Créateur ait pouſſé ſi loin en notre faveur ſa puiſſance & ſa bonté, qu'il ait ajuſté les muſcles du pied, pour nous ſervir dans l'occaſion à la place des mains ? Quelque étrange que ceci paroiſſe, nous avons vû depuis peu un homme, qui étant né ſans bras, ſe ſervoit de ſes pieds preſque pour toute ſorte d'uſages ; & entr'autres choſes, il écrivoit très-bien en Italien, auſſi-bien & auſſi éxactement qu'un bon Ecrivain avec ſes doigts ; pour ne rien dire de beaucoup d'autres mouvemens, il joüoit aux cartes, il les mêloit, & il en manioit un grand nombre avec tant d'adreſſe, qu'il n'auroit pas pû les mieux mêler s'il avoit eu l'uſage de ſes mains : or ſi la ſtructure des muſcles qui ſervent aux mouvemens des pieds, n'avoit pas été propre à cela, il lui auroit été impoſſible de faire tout cela avec ſes pieds.

Deſcription des muſcles.

Cependant, pour éxaminer un peu plus à fond la ſtructure & la diſpoſition des muſcles, & pour nous repréſenter la ſageſſe merveilleuſe de notre adorable Créateur, par quelques obſervations que nous allons faire ſur ce ſujet, éxaminons la planche v. fig. 1. 2. 3. qui repréſentent d'une maniere groſſiere la ſtructure externe de certains muſcles qui ſont les principaux inſtrumens de nos mouvemens, & dans leſquels conſiſte toute notre force.

1. Le muſcle eſt compoſé d'un certain nombre de fibres charnuës B, la plûpart paralleles l'une à l'autre, & à une diſtance égale l'une de l'autre ; elles ſont attachées par leur extrémité à une partie appellée tendon A & C. Je ne dirai rien ici de ſes arteres, de ſes veines, ni de ſes vaiſſeaux limphatiques qui ſont repréſentez dans la planche v. fig. 1. a b c.

Il y a d'autres fibres E F qui croiſent les fibres B, elles ſont tendineuſes, nerveuſes, ou membraneuſes ; mais toutes minces qu'elles ſont, elles ſont très-dures & difficiles à rompre, elles ſont entrelacées avec les fibres charnuës d'une maniere réguliere.

Suppoſons à préſent que le tendon A, dont les fibres paroiſſent ici fort peu diſtantes l'une de l'autre, ſoit attaché à un os immobile, & que l'autre tendon C tienne à un autre os

mobile qui cede dans le temps que l'articulation ploye, & qu'il y ait une force qui contracte chaque fibre musculaire B; il est évident que le tendon C tirera l'os mobile vers le tendon A, & que la jointure qui est entre A & C ployera.

Les Anatomistes ont accoûtumé de donner le nom de tête au tendon A, qui est attaché à l'os immobile, & vers lequel le mouvement se fait; au tendon C qui est attaché à la partie mobile, celui de queüe; & aux fibres charnuës B & aux transverses F E, celui de ventre.

2. Cela fait voir, que plus il y a de fibres dans B, ou dans le ventre du muscle qui agit en se contractant, plus l'action du muscle est forte; ce qui se trouve encore vrai par l'expérience.

Les muscles doubles.

Afin qu'un muscle agisse avec plus de force, il est nécessaire qu'il soit composé d grand'un nombre de fibres B, qui en puissent augmenter considérablement la grosseur, & lui faire remplir l'endroit où d'autres muscles auroient pû être placez pour le même usage.

Peut-on réfléchir, sans être surpris d'étonnement, sur la maniere admirable & ingénieuse dont il a plû à notre Créateur de disposer beaucoup d'autres fibres dans le même endroit, pour rendre le muscle d'autant plus fort, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter de beaucoup l'espace pour y placer ces fibres? Il ne fait occuper à certains muscles qui doivent faire des mouvemens plus violents que les autres, que l'espace qu'occupent des muscles moins forts, mais ils rempliſſent cet espace de la maniere que nous le voyons dans la planche v. fig. 2. dans laquelle A B C est la tête du muscle, attachée à la partie immobile A, & représentée dans cette figure comme coupée; E D est la queüe ou le tendon qui tire la partie mobile, & au milieu on observe deux plans de fibres F & G attachées à la tête A B C, elles vont obliquement jusqu'à la queüe E D où elles s'inserent; cela fait voir que ces deux plans de fibres musculaires F & G étant contractez par quelque force, le tendon E D & l'os auquel il est attaché & qui est mobile, doit être tiré vers A: il a un avantage par-dessus celui que nous venons de faire voir dans la planche v. fig. 1. c'est que dans celui-ci (planche v. fig. 2.) il y a beaucoup plus de fibres, comme F & G, qui sont presque transversales, & qui peuvent agir dans le même espace, à cause de leur situation oblique; au lieu que, si elles étoient si-

tuées en ligne droite, comme dans la figure 1. & à une égale distance l'une de l'autre, le nombre de celles qui pourroient agir ne seroit pas si grand.

Nous pouvons encore observer dans la planche v. fig. 3. que le nombre des plans des fibres musculaires se trouve beaucoup plus grand dans certains muscles: A est la tête, B la queüe du muscle, divisée en deux tendons qui s'étendent jusqu'à l'endroit A, ce qui fait qu'un nombre de fibres beaucoup plus considérable se peuvent arranger éxactement, de sorte que les fibres C & D étant attachées à GAH ou à la tête du muscle qu'on suppose immobile, tirent chacune la branche F, lorsque quelque force les contracte; & les deux branches F & F tirent le tendon B, & tout ce qui s'y trouve attaché & en état d'être mû, vers A. S'il falloit que cela se fist par des fibres longitudinales qui allassent depuis A jusqu'à B, comme dans la planche v. fig. 1. il en faudroit un si grand nombre, qu'elles formeroient un muscle presqu'aussi gros que le muscle de la planche v. fig. 3. est long. Si ce que nous avons dit ici n'est pas assez clair pour être bien entendu, le Lecteur peut consulter la Démonstration de la force des Muscles.

Les muscles composez de plusieurs autres.

3. Faisons encore une observation sur quelques-uns des muscles qui fléchissent les doigts, elle ne laissera pas d'être convaincante: nous allons considerer le muscle AB planche v. fig. 4. dont la tête est attachée auprès du coude K, & dont les fibres charnuës qui s'étendent depuis B jusqu'à A, composent le tendon inférieur C, divisé en quatre autres tendons qui s'inserent chacun à l'extrémité de chaque doigt à l'endroit D; dans le temps que les fibres charnuës AB se contractent, le muscle étant immobile dans K, il est aisé d'observer que la troisiéme articulation des doigts DDDD s'approche de B, & que tous les doigts sont fléchis: ce sera la même chose, si vous supposez que les fibres FG du muscle GF (qu'on représente ici hors de sa place & situé par-dessus AB) sont en contraction, & que les quatre tendons GE tirent vers K la seconde articulation des quatre doigts.

Les muscles des doigts.

Quelqu'un supposera-t-il à présent que c'est le hazard qui fait premierement, que ces muscles AB & GF qui fléchissent les dernieres articulations des doigts, se trouvent placez à une si grande distance des doigts, & que cependant leurs tendons CD & GF s'étendent jusqu'aux jointures qu'ils font mouvoir?

car s'ils avoient été placez dans la main même, il l'auroit mise hors d'état de nous servir, quand il se seroit agi de prendre ou de tenir quelque chose. Ces muscles étant obligez d'agir avec beaucoup de force, ils ont besoin d'un grand nombre de fibres charnuës, qui, lorsqu'elles seroient en contraction, auroient grossi considérablement la main.

Car, que ces muscles & ceux que l'on nous décrit, comme AB, deviennent beaucoup plus gros dans le temps de leur contraction, c'est une chose qu'un chacun peut observer, si, après avoir fermé la main avec un peu de force, on empoigne avec l'autre main le bras au-dessous du coude; en faisant cela il remarquera que les muscles sont gonflez: si ce gonflement continuoit d'augmenter dans des muscles aussi considérables que ceux de la main, il est clair que dans beaucoup d'occasions cela embaraſſeroit l'éxercice de ses fonctions.

Secondement, ne doit-il pas reconnoître que ce n'est pas par un pur effet du hazard, que les tendons GE du muscle FG forment une espece de porte ou d'ouverture dans E? De cette maniere-là les tendons CD du muscle AB passent de même que le fil à travers le trou d'une aiguille, afin d'empêcher que, dans le grand nombre de mouvemens que les doigts font en beaucoup d'occasions, ces tendons ne changent point de place; ou du moins, afin que les mouvemens de tous les tendons placez auprès l'un de l'autre ou l'un sur l'autre, ne soient ni si foibles ni si incertains.

Troisiémement, à cause qu'il y auroit du danger durant la contraction du muscle AB, que les tendons CD, qui vont dans toutes les jointures des doigts, ne s'écartassent l'un de l'autre lorsqu'ils sont fléchis en-haut, & qu'ils n'occasionnassent plusieurs inconveniens en étendant trop la peau. N'est-il pas étonnant de voir que chaque tendon est environné d'une espece de guaine membraneuse très-forte, qui, sans interrompre du tout leur mouvement, empêche qu'ils ne s'éloignent de l'os; pour ne rien dire d'une grande bande ou d'un ligament situé immédiatement au-dessus de la main, qui environne le bras dans cet endroit comme un anneau, & qui lie tout ensemble tous les tendons de ces muscles qui vont aux extrémitez des doigts, & qui empêche dans les grandes fléxions qu'ils ne s'éloignent trop de leur place; peut-on, dis-je, voir tout cela, sans reconnoître les desseins que Dieu s'est proposez dans cet admirable arrangement?

Voici la ſtructure ordinaire des articulations qui ſont néceſſaires dans l'homme pour faire les mouvemens entre les deux os CDE, & IB, planche v. fig. 5. Il y a dans le premier CGE une groſſe ou petite cavité CDE, dans laquelle s'emboëte l'éminence CDEF ou I de l'autre os, de maniere pourtant que tous les deux peuvent ſe mouvoir : or, ſi l'éminence CDEFA étant ſpherique ou ronde, s'ajuſte éxactement à la cavité CDE, il eſt aiſé de voir que l'os BA pourra ſe mouvoir en-haut où en-bas, & de tous côtez ; mais ſi cette partie I n'étoit pas parfaitement ronde, mais ronde & plate, comme un morceau de roüe, & qu'elle s'inſerât dans une cavité, il eſt clair que l'os BA pourroit ſe mouvoir en-haut & en-bas, & non de côté. Les articulations.

On peut obſerver un mouvement qui approche du premier dans l'épaule ; & dans le coude ou dans le genou il y en a un qui approche du ſecond, excepté quelques petites circonſtances qui en general n'altérent point la choſe, mais qui ſervent à prouver d'autres choſes.

Où eſt le Méchaniſte capable de compoſer, d'unir enſemble des parties, ou de faire une autre eſpece d'articulation, qui puiſſe agir avec une ſi grande force, qui ſoit ſi commode, & ſi peu ſujette à ſe déranger dans les mouvemens ordinaires ? Nous ſçavons qu'un os qui tourneroit ſur un autre avec une pointe aiguë, & qui agiroit avec tant ſoit peu de force ou de violence, ne ſe ſoûtiendroit point dans beaucoup d'occaſions, & que la pointe riſqueroit de ſe rompre, ou du moins de changer de place. Il auroit été encore impoſſible qu'un os d'une groſſeur ordinaire formât un angle aigu, comme le coude avec l'os du bras ; jamais les deux os n'auroient pû ſe diſpoſer de cette maniere, l'un par rapport à l'autre, ni être paralleles au corps de l'homme, comme tout le bras ſe trouve ſouvent lorſqu'on le laiſſe deſcendre à côté du corps, ou qu'on l'éleve pour le placer à côté de la tête. Il en réſulteroit encore d'autres inconveniens, outre ceux qui arriveroient dans les animaux, ſi les articulations ſe faiſoient de quelqu'autre maniere.

Pour prévenir tout cela, pouvoit-on ſe ſervir d'une articulation plus ſûre pour faire par deux os tant de différens mouvemens, que celle qu'on repréſente dans la planche v. fig. 5 ? Elle ne ſe fait point par le moyen d'une pointe, qui auroit pû

ſe rompre facilement, mais par le moyen d'un centre I que vous devez ſuppoſer dans le milieu de l'éminence ſpherique CDEFA de l'os AB; ou, ſi elle eſt cylindrique, c'eſt autour de la ligne qui paſſe ſelon ſa longueur par ſon centre, & don tI eſt l'extrémité, ainſi que cela arrive dans nos articulations.

L'inſertion des tendons.

Suppoſons 1° que AB & FG dans la planche v. fig. 6. ſoient deux os articulez enſemble dans AF; & que, ſi l'on vouloit ployer l'os AB dans H, l'on ſe ſervît pour cela de l'effort & de la contraction du muſcle DRE qui s'attache à l'endroit immobile D, & qui agit comme celui qui meut l'avant-bras, en ployant la jointure du coude; ſuppoſons encore en ſecond lieu, que le tendon de ce muſcle s'inſere dans E, ou tout auprès de la main à l'extrémité de l'os AB, dans ce cas-là il nous ſera facile de ployer les deux os en contractant le muſcle DE dans l'articulation AF: mais ſi l'os AB eſt potté à l'endroit AH, dans ce côté-là le muſcle DE doit ſe contracter vers MD; ſi l'on veut faire approcher davantage la partie H de l'endroit D par le moyen du même muſcle, le muſcle entier DE qui eſt à préſent en contraction entre DM, perdra en quelque façon ſa longueur, & il deviendra rond dans l'épaule D: outre cela, lorſque l'os AB eſt élevé juſqu'à AH, la peau doit occuper d'autant plus d'eſpace pour couvrir le triangle AHD, à moins que le muſcle ne fût tout nud, comme il eſt repréſenté dans cette figure.

Si la même choſe arrivoit en beaucoup d'endroits de notre corps, & que les autres muſcles qui ſont plus gros & ſituez de la même maniere, dilataſſent ainſi la peau; s'ils prenoient une figure ronde en ſe contractant, la dilatation de la peau qui arriveroit à chaque mouvement, feroit changer de figure à notre corps; & d'abord que cette dilatation ceſſeroit, & que le muſcle auroit repris ſa longueur, la peau qui viendroit d'être dilatée, pendroit ſur notre corps tout plein de plis ou de rides, car ſans cela il lui ſeroit impoſſible de prêter aſſez dans tous les mouvemens de nos muſcles.

Il eſt vrai qu'il ſemble que l'on auroit pû obvier à cet inconvenient, pour conſerver la beauté & la nobleſſe de la ſtructure du corps humain, car on pouroit placer une bande ou ligament dans R, pour empêcher que le muſcle ne s'éloignât de l'os; de ſorte que le corps ne s'étendant que

jûſqu'à DR, il n'auroit fallu qu'un long tendon ER qui s'étendît juſqu'à E, & qui s'attachât auſſi à l'articulation par le ligament R, comme dans la planche v. fig. 4. où cela ſe trouve néceſſaire, afin que la main ne ſoit pas chargée d'une trop grande quantité de chair.

Mais dans ce cas-là on ne ſçauroit auſſi nier que, ſi tous les tendons étoient attachez à l'extrémité E de l'os AB, planche v. fig. 6. quoiqu'ils fuſſent retenus par le ligament R, ils n'euſſent cependant, à cauſe de leur longueur, rempli & occupé beaucoup plus de place que dans la ſituation où ils ſont, ce qui auroit été non-ſeulement inutile, mais auroit encore fait changer de place à quelqu'autre partie.

Je ne dirai point que dans ce cas-là le tendon RE qui ſeroit parallele aux os GF & AB, ou qui formeroit un angle fort aigu dans E avec l'os AB, n'agiroit qu'avec très-peu de force pour élever l'os (pendant que l'angle ſeroit ſi petit) quoiqu'il fût tiré avec beaucoup de violence. Que la choſe ſoit ainſi dans les forces qui tirent obliquement, c'eſt ce que les Méchaniſtes n'ignorent point; & il eſt aiſé de le faire voir par une expérience dans la planche v. fig. 7. Si à l'extrémité du levier BC qui peut tourner ſur un axe dans C, il y a une force A qui tire ſelon la ligne oblique BA, elle n'élevera pas ſi facilement le poids D que lorſque la force tire par une ligne moins oblique BE le même poids; ainſi le muſcle, planche v. fig. 6. qui agit dans l'angle DMC ſur l'os à l'endroit H, fera peut-être avec la même force huit ou dix fois plus que s'il agiſſoit dans l'angle DEC.

Qu'on faſſe préſentement un peu de réfléxion ſur la maniere ſage dont notre Créateur a inſeré les tendons de nos muſcles, & ſur les grands avantages qu'a cette inſertion ſur toutes les autres; elle prévient non-ſeulement tous ces inconveniens, mais elle empêche que les muſcles n'occupent point des eſpaces ſi conſidérables qu'ils auroient rempli ſans cela, à cauſe de la longueur exceſſive de leurs fibres; au lieu que par cette ſituation ces eſpaces ſe trouvent occupez par d'autres parties qui ſervent à d'autres uſages.

C'eſt dans cette vûë que le Créateur a placé de petites éminences aux extrémitez des os; il les a rendus auſſi plus gros dans ces endroits, afin d'inſerer les tendons dans les animaux, ou tout auprès des jointures de la maniere ſuivante.

Supposons que AB & FG, planche v. fig. 8. soient deux os articulez ensemble dans AFG, & que cette articulation soit mobile dans le point C, & que leurs extrémitez IKAF soient rondes & plus grosses que le corps de l'os, le muscle DEKI s'insere dans I au-dessus de la grosse éminence de l'os BA; de sorte qu'il tourne autour de l'éminence KI, comme une corde autour d'une poulie, s'il est permis d'en donner une idée si grossiere.

Les inconveniens que prévient cette insertion du tendon.

Il n'est pas nécessaire que nous nous donnions beaucoup de peine pour faire voir que de cette maniere on prévient tous les inconveniens dont nous venons de faire mention; car premierement, le tendon étant inseré sur G, planche v. fig. 6. & non dans E, il ne sçauroit jamais faire le triangle MCD, en se contractant vers D, & il n'a pas besoin par conséquent d'un si grand espace ou d'une si grande dilatation dans la peau pour faire son mouvement. Secondement, le muscle DEKI, planche v. fig. 8. s'inserant sur la tête de l'os ou tout auprès, afin de produire un mouvement rapide dans B qui est l'extrémité de l'os AB, pour faire aller cet os, par éxemple, de B vers M, il n'a qu'à ployer le point I dans un très-petit segment du cercle K; de-là vient aussi que la contraction du muscle ne doit être que très-petite, & il n'est pas nécessaire que tout le muscle devienne rond: ainsi comme le muscle ne grossit que fort peu dans sa contraction, la beauté ni la figure de notre corps ne changent point; au lieu que, si le tendon s'inseroit à l'extrémité de l'os, comme dans E, planche v. fig. 6. notre corps, supposé que la même chose arrivât par tout ailleurs, deviendroit monstrueux. En troisiéme lieu, nous voyons aussi, planche v. fig. 8. que tout l'espace reste libre depuis I jusqu'à B, sans être rempli par le tendon du muscle DEKI, & qu'il sert à d'autres usages. En quatriéme lieu, les Mathématiciens sçavent que, lorsque le muscle qui est attaché à l'éminence de l'os FAIK, fait dans K sa fonction de même qu'une corde sur une poulie, la ligne KC qui s'étend depuis le centre C jusqu'à K, se trouve toûjours de la même longueur, à cause de la rondeur de l'éminence; ainsi, toutes les fois que le muscle est contracté avec la même force, il agit toûjours avec le même degré de force, lorsqu'il continuë d'élever l'os AB; au lieu qu'il y avoit une grande inégalité dans cette force, comme nous venons de le faire voir dans les planches v. VI. VII. à cause du changement

ment de l'obliquité des angles, ſi l'inſertion ne ſe faiſoit pas de cette maniere.

Il eſt eſt vrai que le muſcle DK, planche v. fig. 8. agiſſant plus près du centre comme dans la diſtance CK, & que CB ſe trouvant plus long, la force du muſcle doit être d'autant plus grande que celle du poids; cela ſemble contredire l'uſage des hommes dans les Inſtrumens qu'ils font, car ils élevent un grand poids avec une petite force; toutes les découvertes qui ont été faites dans la Méchanique, dans toutes les différentes Machines qu'on a inventé pour le mouvement, comme les Balances, les Leviers, les Poulies, les Rouës, les Plans inclinez, les Vis &c. ſemblent avoir une vûë toute contraire, qui eſt de lever avec une petite force un poids conſiderable qu'on attache pour cet effet à la branche la plus courte.

La proportion de la force des muſcles avec les fardeaux qu'ils doivent élever.

Mais perſonne ne ſçauroit nier premierement, que par cette diſpoſition qui demande une plus grande force dans les Muſcles, on prévient tous ces inconveniens dans le mouvement des muſcles.

Secondement, que dans les Inſtrumens ordinaires de Méchanique qui ſervent à lever un poids conſidérable avec une petite force, le mouvement du poids eſt toûjours beaucoup plus lent que celui de la force, & que s'il falloit lever le même poids avec une plus grande vîteſſe, le moyen le plus court, ce ſeroit d'appliquer la force à la branche la plus courte, & de l'augmenter à proportion, ſans qu'on fût obligé d'en augmenter la vélocité, ce qui ſeroit pourtant néceſſaire dans une autre occaſion.

Pour achever d'éclaircir cette matiere, imaginons-nous que le muſcle DKI, planche v fig. 8. meut l'éminence de la tête de l'os KIAF depuis V juſqu'à K, de cette maniere l'extrémité B s'éleve en même temps juſqu'à M, & elle ſurpaſſe par conſéquent d'autant plus en vélocité l'extrémité V ou I ſur laquelle la force du muſcle agit, que l'arc BM ou l'os BC ſurpaſſe en longueur l'arc KV ou la ligne KC; ainſi le muſcle ne ſe contractera que fort peu, comme cela paroît évident à tous ceux qui éxaminent cette matiere.

Un homme qui aime à juger de tout ſans prévention, peut-il faire un peu de réflexion ſur la force prodigieuſe dont les muſcles ont beſoin pour faire leurs mouvemens, & n'être pas perſuadé en même tems de la ſageſſe infinie de notre Créateur?

Combien d'actions de graces ne lui devons-nous pas, de ce qu'il a voulu disposer ainsi ces choses? Car en augmentant la force des muscles, il en a rendu l'action aisée & presque insensible, & leurs contractions fort petites; cependant n'est-ce pas une chose surprenante qu'ils fassent mouvoir nos membres avec une vîtesse incomparablement plus grande?

CHAPITRE IX.

De la force prodigieuse des Muscles.

FAites venir un Athée, faites venir un Pyrrhonien, faites venir un Mathematicien, un Philosophe, un homme de quelque condition qu'il soit: interrogez-le & demandez-lui comment il peut se faire que des parties aussi tendres que les fibres des muscles, c'est-à-dire, comme celles qui composent la chair des hommes & des bêtes, aient la proprieté ou le pouvoir d'agir, en se contractant avec une force si prodigieuse?

Nous ne disons rien ici qui ne soit réel & positif; nous ne nous servons point d'hyperboles ou de fleurs de Rhétorique pour éxagerer la chose ou pour exciter de l'étonnement: car

Premierement, pourroit-on croire, si la chose n'avoit été démontrée par le fameux Mathématicien M. Borelli, dans les parag. 87, 88, & 127, que lorsqu'un homme leve avec sa bouche un poids de près de deux cens livres avec une corde attachée aux dents machelieres (expérience qui a été faite, selon lui-même, jusqu'à lever trois cens livres) le muscle temporal & le masseter qui agissent dans la mastication, & qui servent dans cette occasion, agissent avec une force de plus de 15000 livres de poids?

Secondement, peut-on voir sans être surpris d'étonnement, que lorsque le coude B du bras AB, tient en équilibre le poids R de cinquante-cinq livres, planche v. fig. 9. le muscle deltoïde DC qui leve le bras dans cette occasion, agit avec une force équivalente à plus de 60000 livres de poids. Voyez Borelli parag. 124. vers la fin.

Troisiémement, si quelqu'un en tenant le bras baissé directement en bas leve un poids de vingt livres avec la troisiéme articulation ou l'extrémité du pouce, ne seroit-il pas surpris

d'apprendre que le muſcle qui fléchit le pouce & ſoûtient ce poids agit avec une force équivalente à plus de 3000 livres? Si quelqu'un doute de cela, il n'a qu'à conſulter là-deſſus M. Borelli, parag. 86 & 126.

Quatriémement, un homme qui verroit que les muſcles feſſiers qui compoſent la plus grande partie des feſſes, & qui ſe meuvent en arriere ſur l'extrémité ſuperieure de l'os des hanches, agiſſent avec une force équivalente à plus de 300000 de poids, lorſqu'ils levent un poids de 65 livres, en étendant horizontalement les os de la jambe & de la cuiſſe, ſelon l'expérience de M. Borelli parag. 125. Encore un coup un homme qui voit & qui comprend ceci, doit néceſſairement admirer la puiſſance de ſon Créateur qui a donné aux muſcles une force ſi prodigieuſe. Voyez M. Borelli parag. 125.

Sur-tout ſi nous ajoûtons en cinquiéme lieu, qu'en calculant la force de tous les muſcles qui agiſſent, lorſqu'un homme ſe tenant ſur ſes pieds s'éleve en ſautant à la hauteur de deux piés ou environ; ſi cet homme peſe cent cinquante livres, les muſcles qui ſervent dans cette action, agiſſent avec deux mille fois plus de force, c'eſt-à-dire, avec une force équivalente à 300000 livres de poids ou environ. Borelli parag. 175 la fait monter plus haut.

Enſixieme lieu, le cœur à chaque battement ou contraction durant laquelle il pouſſe le ſang dans les arteres & des arteres dans les veines, agit avec une force équivalente à plus de 100000 livres peſant: voyez encore Borelli parag. 76, p. 11. Nous aimons mieux nous ſervir de nombres ronds ou entiers en parlant de ces choſes, que ſuivre éxactement ſes calculs (qui ſont tous d'une longueur très-grande), afin que perſonne ne ſe mocque de ces choſes admirables & ſurprenantes: il y a pourtant quelques changemens à faire en tout cela. M. Borelli attribuë aux muſcles des uſages qu'ils n'ont pas: le deltoïde par éxemple, n'eſt pas le ſeul qui éleve le bras, les feſſiers ne ſervent pas aux fonctions qu'il leur donne, mais cela ne touche en rien à la force prodigieuſe dont parle cet Auteur.

Quand même la force des muſcles ſeroit en effet plus petite, ne devons-nous pas en être ſurpris? Ne découvrons-nous pas dans nos Corps la puiſſance de notre Créateur, qui fait produire des effets ſi ſurprenans à une matiere auſſi délicate & ſi fragile que la chair d'un animal, effets qui tendent tous à des fins ſi

régulieres & ſi ſages? Quoi de plus admirable que l'art avec lequel nos articulations ſe trouvent formées? On y voit des ſources d'huile & de lymphe dont nous parlerons plus au long dans un autre endroit, leſquelles afin de faciliter les mouvemens humectent ces endroits & entretiennent la ſoupleſſe de ces parties. Mais ſur-tout n'avons-nous pas ſujet d'être ſurpris de voir que cette force ſurprenante nous obéit ſi promptement dans un ſi grand nombre de muſcles; c'eſt-à-dire, que ces muſcles ſe meuvent ou reſtent en repos ſelon notre volonté? Pouvons-nous voir ſans admiration qu'il y en ait d'autres dont le mouvement ſoit ſpontanée & indépendant de notre conſentement; qu'outre cela les muſcles ayent le pouvoir ou la proprieté de ſe contracter, quoique leur mouvement ceſſe, & que cette force ſoit balancée par une force contraire, de maniere que les parties de notre corps peuvent auſſi garder une juſte proportion ſans que nous y puiſſions contribuer en rien; par éxemple la bouche reſte exactement au milieu du viſage, à cauſe de deux muſcles oppoſez qui la tirent de chaque côté & qui ſe balancent mutuellement: c'eſt une choſe fort ordinaire, que quand l'un de ces muſcles a perdu ſa force par quelque maladie, l'autre tombe en convulſion & fait aller la bouche toute d'un côté; ſans l'équilibre de ces muſcles, le viſage ſeroit privé de ſa beauté réguliere & uniforme.

Dans le tems que je travaillois ſur cette matiere, un ſçavant me fit une objection ſur la force des muſcles: il me diſoit que ce que je venois de dire ſur la force des muſcles paroîtroit à beaucoup de perſonnes non-ſeulement merveilleux, mais même incroïable, puiſqu'il eſt difficile que perſonne convienne ſi on ne donne d'autres preuves, qu'un morceau de chair puiſſe agir avec une force équivalente à des poids ſi prodigieux. Ainſi pour ne pas donner occaſion aux Pyrrhoniens de croïre que nous affectons ici de dire plûtôt quelque choſe d'extraordinaire, que de véritable, nous avons crû qu'il étoit néceſſaire de faire voir en quelque maniere les raiſons qui nous ſervent de fondement dans ce que nous avançons. A la verité il avouoit que j'avois renvoyé ceux qui en douteroient à M. Borelli, mais il diſoit que tout le monde n'étoit pas en état de le lire, & qu'il faut être bon Mathématicien pour le bien entendre; & que comme la plûpart ne s'accordent point dans les recherches qu'ils font, les incrédules que nous voulons convaincre, prétendroient par

là éviter la force de cette preuve évidente de la puiſſance, de la ſageſſe & de la bonté d'un Dieu.

C'eſt pourquoi, ajoûtoit-il, il ſeroit très-utile, de démontrer la force des muſcles laquelle ſurpaſſe ſi fort tout ce qu'on en peut croire, & de le faire, s'il étoit poſſible, d'une maniere qui fût à la portée d'un Lecteur attentif, quoiqu'il ne fût pas bien verſé dans les Mathématiques.

Cette raiſon m'a déterminé a faire la digreſſion ſuivante, qui peut ſervir à ceux qui n'ont pas une connoiſſance fort étendue des Mathématiques, à donner une idée claire des découvertes de Borelli; j'y ai repreſenté la force prodigieuſe des muſcles d'une maniere auſſi claire que j'ai pû, ſans y ajoûter ces démonſtrations mathématiques, ſi ennuyeuſes pour certaines perſonnes, & inintelligibles pour d'autres; ceux qui liront ceci, outre la connoiſſance d'un petit nombre d'Inſtrumens de Méchanique qui ſont communs, n'ont beſoin que d'entendre tant ſoit peu l'uſage de la Table des Sinus & la meſure des Triangles Plans rectangles, qu'on peut apprendre avec un bon Maître dans une ſemaine, ou même en moins de temps, ſuppoſé qu'on juge à propos que cette preuve convaincante des perfections de Dieu merite qu'on prenne cette peine. Cependant ſi quelqu'un n'a pas envie de ſe donner cette peine, il eſt le maître de paſſer par deſſus ces démonſtrations, & de continuer de lire ce qui ſuit.

Démonſtration de la force des muſcles.

1. Notre deſſein eſt de donner ici une idée claire & diſtincte de la force prodigieuſe des muſcles à un eſprit d'une capacité ordinaire, & de lui faire comprendre tout ce qui regarde cette force, en le conduiſant comme par degrez; pour cet effet nous ſuppoſerons que le muſcle KDQP planche VI. fig. 1. eſt le deltoïde dont nous avons déja parlé ci-deſſus, & dont l'uſage eſt d'élever le bras.

2. Ce muſcle, ſelon Borelli §. 82. eſt un muſcle penniforme, c'eſt-à-dire, compoſé de pluſieurs muſcles qui reſſemblent à des plumes, comme HZQL & GVPW.

3. Imaginons-nous ici pour rendre la choſe plus claire & plus aiſée, que ce muſcle n'eſt compoſé que de ces deux muſcles en forme de plume, HZQL & GVPW.

4. Nous ferons voir dans la ſuite, comment on calcule la force lorſque le muſcle eſt compoſé de pluſieurs autres muſcles plumiformes.

5. Ces muſcles ſont appellez penniformes, à cauſe que dans G V P W le tendon mobile D G P reçoit de chaque côté un grand nombre de fibres charnuës, de même que G V P W qui ſont arrangées de même que les petites barbes d'une plume d'Oie; elles ſont toutes paralleles l'une à l'autre, & attachées au tendon oppoſé V P W, qui étant immobile, ne ſçauroit ſuivre ou changer de place.

6. Or puiſque ces fibres charnuës G V & G W ſe trouvent attachées dans V W & immobiles; & puiſque chacune en particulier doit ſe contracter par une force, il s'enſuivra qu'elles devront néceſſairement ſe porter toutes enſemble depuis G juſqu'à N.

7. C'eſt de la même maniere auſſi que l'extremité H eſt tirée vers O dans l'autre muſcle plumiforme H Z Q L par la contraction de toutes les fibres laterales, comme de H Z & H L.

8. Nous voyons que les extrémitez H G, ou plûtôt les tendons D H & D G étant pouſſez juſqu'à O & N, l'extrémité D, & par conſequent le tendon D K doivent néceſſairement ſuivre directement, & monter en ligne droite juſqu'à X.

9. Si les forces qui tirent les extrémitez H & G vers Q & P ſont égales, les obliquitez ou les angles H D X & G D X doivent certainement être égaux auſſi; ſi on ſuppoſe cela comme accordé, ainſi que nous croïons que cela l'eſt, il s'enſuit qu'il y a une égalité dans le fibres muſculaires, non-ſeulement quant à leurs angles N G M, N G R & O H L, O H Z que ces fibres & les autres forment avec leurs tendons mobiles H Q & G P, mais il y aura même une égalité de forces.

10. Les angles H D X & G D X, de même que V G N & W G N, & dans l'autre muſcle Z H O & L H O, qui avec la direction de la force D X qui tire perpendiculairement, forment les directions des forces D G ou D H qui tirent obliquement, & ceux des fibres muſculaires G V, G W ou H Z H L avec leurs tendons mobiles, ſont des angles auſquels nous donnerons le nom d'angles d'obliquité, afin d'abréger.

11. Continuons: ſuppoſons que B ſoit le coude auquel eſt attaché le poids T; que B I A ſoit l'humerus; K E F A la tête ronde de cet os qui peut tourner dans la cavité E F dans l'épaule autour du centre C, & que le tendon D K I qui s'inſere dans l'os à l'endroit I, touche la tête de l'os dans K à ſon extrémité.

12. Cela fait voir que lorſque le tendon D K I eſt tiré vers X ſelon la ligne K X, l'os entier I B A tourne autour du centre C, & K ſe meut vers n, & B vers m; il eſt clair que le poids T doit s'élever par le moyen de la contraction des deux muſcles penniformes.

13. Voilà une deſcription courte de l'action du muſcle Deltoïde, lorſqu'il leve le poids T attaché au coude B, ou plûtôt lorſqu'il le met en équilibre.

Pour entrer plus avant dans l'examen de la force des muſcles, commençons par le poids T, & enſuite nous paſſerons aux muſcles.

15. Le poids T ſelon M. Borelli (§. 84.) étoit de 55 livres qui eſt incluſivement avec le poids du coude, tout le poids qu'on doit ſoûtenir avec le coude.

16. Le poids T tire en bas l'os du bras B A I, & le tendon I K D le tire en haut par le moyen de la force du muſcle D Q P.

17. Il eſt aiſé de voir par là que (& c'eſt ce que nous avons déja obſervé) ces deux forces réſiſtent ici l'une à l'autre, de même que dans la balance B C K, fig. 2.

18. Nous voyons auſſi que les bras de cette balance B C & K C, ſont d'une longueur très-inégale.

19. Or tout le monde ſçait qu'un poids, comme t, par exemple, qui tire la corde t r D K attachée au bras le plus court C K, doit être beaucoup plus grand que le poids T qui eſt attaché à la plus longue branche C B, pour être en équilibre avec l'autre.

20. Ainſi nous voyons que par le moyen de ces bras inégaux D C K, la force du muſcle D Q P qui tire le bras K C à la place du poids t, doit être plus grande que la peſanteur du poids T, ou de 55 livres.

21. Faiſons voir à préſent de combien la force de ce muſcle doit être ſuperieure au poids T. C'eſt une regle connuë dans les Méchaniques, que ſi le poids T & t ſont attachez à une balance qui tourne dans C, & dont les bras inégaux forment ou une ligne droite comme dans la planche VI fig. 2. ou un angle dans C, comme dans la planche VI. fig. 3. ils tirent chacun à angles droits le bras de la balance auquel il eſt attaché; ainſi le poids t qui eſt attaché au bras le plus court K C, doit pour faire équilibre, ſurpaſſer autant de fois en grandeur le poids T attaché à l'autre bras qui eſt plus long, que ce bras B C ſurpaſſe en longueur le plus court K C.

22. Si quelqu'un doute de ceci, on peut l'en convaincre par l'expérience en prenant une balance dont il faut tellement disposer le bras, que sa pesanteur fasse équilibre avec le poids.

23. A présent la regle (21) étant supposée vraye, comme elle paroît l'être selon les apparences, M. Borelli (§. 84.) trouve après une recherche éxacte, que la longueur du coude B C planche VI. fig. 1. depuis B où le poids T est suspendu jusqu'à C, qui est la partie moïenne de la tête de l'os ou de l'articulation, (laquelle longueur B C représente la plus longue branche de la balance), fait quatorze fois celle de K C qui est la moitié de la grosseur de cette tête K E F A, & dont le demi diametre représente la branche la plus courte de la balance.

24. Ainsi selon la regle (21.) le tendon K D qui tire la plus courte branche K C, doit avoir quatorze fois plus de force que le poids T, pour mettre le tout en équilibre.

Or le poids T selon l'observation de Borelli (15.) est de 55 livres; donc la force avec laquelle le muscle ou le poids t doit tirer en haut le tendon K D pour garder l'équilibre, est égale à 14 fois 55 ou à 770 livres.

25. Ainsi nous sçavons de combien la force avec laquelle le muscle D Q P agit, doit être supérieure au poids T qu'elle éleve uniquement de la Romaine B C K, à cause qu'elle tire la plus courte branche K C.

26. Par éxemple, imaginons-nous que le tendon K D soit continué jusqu'à r, & que le poids t qui est suspendu à une Poulie dans l'endroit r d'où il pend perpendiculairement, & attaché de maniere au tendon K D que la Poulie puisse joüer ou tourner; il est évident que le poids t doit monter à 770 livres, s'il soûtient le poids T, ou s'il fait équilibre avec lui.

27. Mais s'il falloit que deux forces qui agiroient obliquement selon les lignes D G & D H (à la place du poids t qui agit selon la ligne K D R), produisissent une force de 770. livres, nous trouverions que ce mouvement seroit le même que celui que produiroient les deux muscles penniformes H Z Q L & G V P W, par le moyen de leurs tendons Q D & D P.

28. Il est donc clair que les muscles penniformes H Z Q L & G V P W doivent lever chacun la moitié de 770 livres ou 385 livres; car on convient que les forces de même que les angles d'obliquité H D X & G D X (10) de chaque penniforme, sont égales à celles de l'autre.

29.

29. On trouve encore une autre machine, ou plûtôt une poulie dans la ſtructure des muſcles, ce qui nous fait voir que la force de chaque muſcle penniforme peut exceder 385 livres, 770 tout à la fois; & ils ne ſont redevables de ce ſurcroît de force qu'au changement de la ligne de direction dans la force qui tire ici obliquement par le moyen de deux muſcles; elle s'écarte en même temps de la ligne droite K D X r, & forme les angles K D G & K D H.

30. Pour prouver ceci, ſuppoſons planche VI. fig. 4. que le poids K de 770 livres ſoit attaché à la corde K D r qui tourne ſur la poulie r, & qui a à ſon autre extrémité un autre poids égal t, c'eſt-à-dire, de 770 livres capable de ſoûtenir le premier poids K.

31. Imaginons-nous à préſent que le poids t ſoit ôté, & qu'on ait mis à ſa place deux autres poids, comme P & Q, les cordes auſquelles ces poids ſont attachez, c'eſt-à-dire, P n D & Q b D roulent autour des poulies n & b, & elles ſont attachées toutes les deux à la corde X D à l'endroit D, & forment les angles n D X & b D X.

32. Il eſt clair que ſi les poids P & Q ſont également peſans, & les angles de leur obliquité (10) G D X & b D X égaux, chacun levera la moitié du poids K qui eſt de 770 livres, c'eſt-à-dire, chacun devra lever 385 livres.

33. C'eſt ce que nous avons déja obſervé au ſujet des deux muſcles penniformes Q Z L & V P W (28.) ſans qu'il y ait aucune différence; on n'a fait que ſubſtituer à la place des deux muſcles penniformes les poids P & Q, pour rendre la démonſtration plus intelligible.

34. Mais une autre vérité très-connuë dans la Méchanique, c'eſt que ſi deux poids égaux P & Q, tiennent en équilibre un troiſiéme poids K par le moyen des cordes qu'on repréſente ici dans la planche VI. fig. 4. & qu'on décrit (81.), chacun de ces deux poids P & Q doit être autant de fois plus peſant que la moitié du poids K ou de 385 livres, à proportion que la ligne D G excede en longueur D X.

35. Il faut obſerver en même temps, que la raiſon des lignes D G & D X (ou la longueur apparente de l'une par rapport à l'autre) ſe trouve en prenant arbitrairement un point, comme X dans la ligne K D, & en tirant de ce point la ligne X G marquée par des points, & formant l'angle droit G X D.

36. Pour ſçavoir donc combien de fois les poids P & Q ſont chacun en particulier plus grands que la moitié du poids K ou 385 livres, il nous ſuffit de chercher combien de fois la ligne D G eſt plus longue que D X.

37. On ſçaura ceci, ſi on ſçait la longueur de la corde de l'angle d'obliquité G D X (ou le nombre des degrez formez par une ligne ſoûtendante qui tombe à angles droits dans X, & qui coupe dans les points X ou G, une partie de l'arc d'un cercle qui a ſon centre dans D; c'eſt pourquoi ayant trouvé l'angle G D X, l'angle D G X ſera d'abord connu; car le triangle étant rectangle, les deux angles G D X & D G X doivent être égaux à un angle droit, ou à l'angle D X G.

38. Après cela (35) tirez la ligne arbitraire d x planche VI. fig. 5. de maniere pourtant qu'elle puiſſe être diviſée en 385 parties par le moyen d'un Compas,& tirez du point x une autre ligne x m qui fait l'angle d x m, tirez du point d encore la ligne d u qui doit couper x m en g, & former avec x d l'angle connu d'obliquité x d g.

39. Alors ſi vous meſurez la ligne d g avec le Compas, & ſi vous obſervez combien il y a de parties de 385. qui compoſent la ligne d x dans cet exemple dans la ligne d g, nous trouverons dans ce cas-ci, que les parties de la ligne d g montent à 442, 4 ou environ. Par là l'on connoîtra que la ligne d x dans la fig. 5. ou D X dans la fig. 4. eſt à D g ou D G, comme 385 à 442.

40. Ce qui eſt évident par la regle (34) qui fait voir que le poids P ou Q où chacun de ces poids montera à 442 livres, & qu'ils excederont de beaucoup par conſéquent la moitié du poids K qui eſt de 385 livres. De cette maniere, même ceux qui n'entendent pas les Mathématiques, pourront comprendre ces démonſtrations.

41. Mais ceux qui ont fait le moindre progrès dans cette ſcience, & qui n'ont même qu'une connoiſſance ſuperficielle de la Trigonometrie plane, peuvent ſans cette meſure ou ſans faire le nouveau triangle rectangle d x g planche VI. fig. 5. avoir recours aux Tables des Sinus, des ſécantes & des tangentes, avec la même facilité que ſi la ligne D X fig. (4.) étoit réellement diviſée en 10, 000 000, parties; ou s'il n'eſt pas néceſſaire d'une ſi grande éxactitude, on peut la diviſer en tel nombre plus petit qu'on voudra.

42. Car ſi vous cherchez dans ces Tables la ſécante d'un nombre de dégrez pareil à celui que l'angle oblique G D X contient, vous aurez éxactement le nombre des parties qui compoſent la ligne D G.

43. En comparant les 10. 000, 000 parties avec le nombre trouvé dans la ſécante qui y répond, vous aurez la proportion de D X à D G; c'eſt-à-dire vous ſçaurez combien de fois le nombre des parties de D G excede celui de D G, & par conſequent de combien le poids P excede en peſanteur la moitié du poids K.

44. Il paroît par là que comme le rayon où 10. 000, 000 eſt à la ſécante de l'angle d'obliquité G D X, de même D X eſt à D G ou *(36)* la moitié du poids K au poids P.

45. Mais pour faire l'application de ceci, Borelli trouve (*§.* 82.) que les obliquitez que les tendons D G & H D planche VI. fig. 1. forment ſur le tendon K D X, c'eſt-à-dire, les angles XDG & X D H ſont égaux chacun à 30 degrez; & la ſécante de 30 dégrez, comme il paroît par les Tables que je viens de citer, eſt de 11, 547, 005.

46. mais comme il y a un inconvenient dans la grandeur de ces nombres, & que ce calcul ne ſemble pas demander une ſi grande exactitude, on peut aſſez bien exprimer ce qu'on cherche, quoiqu'on retranche autant de lettres ou de chiffres de chacun de ces nombres (ſçavoir 100. 000, 00 & 11. 547, 005) qu'on le jugera convenable: ſi de cinq chiffres on en laiſſe un à part, la proportion 100 & 115 qui reſtera exprimera la choſe d'une maniere aſſez claire: ainſi s'il falloit diviſer D X en 100 parties, D G excedera autant D X, que 115 excedera 100.

47. Suppoſons que la choſe ſoit ainſi: ces 100 parties ou le rayon ſelon (34.) ſont à 115. ou la ſecante de 30 degrez (ou D X à D G) comme 385 livres, ou la moitié du poids perpendiculaire K à 442 livres, ou au poids oblique ſuſpendu P. planche VI. fig. 4.

Voici le tout en peu de mots; D X, G D, $\frac{K}{2}$ P, ou bien en nombres, 100: 115: 385: 442.

48. Le poids P repréſente la force du muſcle penniforme G V, P W planche VI. fig. 1. qui doit être par conſequent de 442 livres.

49. Ainſi nous voyons comment la force muſculaire qui ſe trouvoit augmentée auparavant (24 & 25,) à meſure que le

bras de la balance étoit plus court, augmente encore ici par l'obliquité des deux directions qui tendent vers D G & vers D H; ſçavoir, de 385 à 442 livres.

50. Ainſi ſuppoſé que le tendon D P s'allongeât juſqu'à s & qu'il ſe mût autour d'une Poulie, il faudroit qu'il tînt ſuſpendu le poids q; il faudroit auſſi qu'un autre poids de même groſſeur tirât le tendon D Q, afin qu'en faiſant tous les deux enſemble un poids de 884 livres, ils puſſent lever directement ou perpendiculairement le tendon D K par le moyen de leurs directions obliques, dont la force, ſelon la direction D X, eſt ſeulement égale à 770 livres.

51. Mais ſi outre cela nous ôtions le poids q comme auparavant, & ſi on levoit le tendon D G ſelon la direction D P avec la même force de 442 livres par le moyen de deux forces qui agiroient obliquement ſelon G V & G W..

52. On trouve encore ici les mêmes machines ou poulies que cy-devant (29 &c.) planche VI. fig. 4. avec les mêmes proprietez dans les circonſtances.

53. Et il s'enſuit (32 & 33) que les forces S V & G W agiſſant ſelon (planche VI. fig. 1.), elles devront lever chacune juſqu'à la moitié de 442 ou 221 livres.

54. Il s'enſuit auſſi que la force G W pour agir comme nous venons de dire, doit ſurpaſſer autant de fois le poids de 221 livres, ou la moitié du poids q, que G W ſurpaſſe G S en longueur ſuppoſant encore (35) que G S W eſt un angle droit.

55. On trouvera les proportions des lignes G S & G W, ſi on connoît l'angle d'obliquité S G W, de la même maniere que nous venons de faire voir cy-deſſus, depuis la propoſition 35 juſqu'à 44.

56. C'eſt-à-dire, (par la regle 44.) comme le rayon ou 100, 000 eſt à la ſécante de l'angle d'obliquité S G W (ou par la regle 34); de même auſſi la moitié de 442 ou 221 livres, eſt à la force qui doit agir ſelon G W.

57. A préſent pour découvrir la puiſſance de cette derniere force, Borelli trouve (§. 82), que l'angle d'obliquité S G W formé par la contraction des fibres charnuës G W avec leur tendon mobile G P, eſt un angle de huit degrez dont la ſecante (en ôtant les deux derniers chiffres), paroît être ſelon les Tables 100, 982, 58.

58. Ainſi ſelon la 47 comme 100, 000 où le radius eſt à la

ſecante de huit degrez ou 100, 982, de même la force de 221 livres qui tire directement, eſt à 223 livres ou la force qui tire obliquement ſelon G W, lorſqu'elle leve le poids de 221 livres perpendiculairement ſelon la direction G S.

Voici la choſe d'une maniere plus courte: 100000: 100982: 221: 223.

59. Par conſequent la fibre charnuë GW agit avec une force de 223 livres dans ce cas-ci, lorſqu'elle agit toute ſeule, & lorſque le muſcle penniforme G V P W agit, il n'a pas plus de force que cette ſeule fibre mobile G W de ce côté-ci.

60. Nous ſuppoſerons que la choſe eſt en effet de la ſorte, afin de la rendre plus intelligible aux perſonnes qui ne ſont pas verſées dans ces matieres; & après cela nous ferons voir en peu de mots, ce qui arriveroit ſi dans chaque moitié GPW du muſcle penniforme, il y avoit autant de fibres qu'on pourroit encore y en imaginer.

61. En même temps, comme ſelon cette ſuppoſition il y a deux muſcles penniformes, par éxemple G V P W & H Z Q L qui compoſent le muſcle deltoïde; & comme chaque muſcle penniforme a deux côtés dont chacun (59) agit avec une force ſéparée de 223 livres, & enſemble avec une force de 446 livres, c'eſt-là la force de tout le muſcle penniforme G V P W.

62. Ainſi tout le muſcle deltoïde étant compoſé de deux muſcles penniformes ou de quatre moitiez de penniforme, nous voyons par la force de la balance B C K (25), qu'il ſoûtient avec le premier plan oblique des fibres muſculaires GV G W, & H Z, H L, une force ou un poids de quatre fois 223 livres, ou de 892 livres.

De ſorte que ſi au lieu de la force de chaque fibre charnuë G W &c. on attachoit à chacune un poids P de 223 livres; quatre poids comme celui-là doivent agir avec la même force que les quatre côtez des deux muſcles penniformes, & ainſi le poids T qui eſt attaché au coude B ſe trouveroit en équilibre.

63. Mais allons plus loin: éxaminons de combien la force des muſcles peut augmenter par le moyen de la ſtructure des fibres charnuës G V, G W, Z H, H L &c. qui ſont mobiles, & par le tiſſu des muſcles mêmes.

64. Nous trouvons, après une recherche des plus éxactes, que les fibres muſculaires W G (planche VI. fig. I.) ont pluſieurs

petites cavitez qui dans le temps que les fibres ſont allongées comme ABCDE (planche VII. fig. 1.) forment des lignes droites ; mais lorſque la force qui allongeoit ces fibres vient à ceſſer, ces interſtices ou cavitez paroiſſentcirculaires, comme wg &c. ou GMW, planche VI. fig. 1.

65. Si à préſent par le moyen de la fibre WG, qui eſt immobile dans G, il falloit lever le poids T qu'elle tient ſuſpendu, il eſt clair que de quelque force qu'on ſe ſerve, la groſſeur ou l'épaiſſeur de ladite fibre augmentera, & la longueur devra en même temps diminuer néceſſairement.

En ſorte que les parties ABCDE (fig. 1. planche VII.) étant dilatées ou élargies, prennent les figures abcde: cela fait voir clairement que les fibres WG ſe raccourciſſent, ſçavoir depuis WG juſqu'à wg, & le poids T s'éleve en même temps juſqu'à t.

66. Ce gonflement des fibres qui compoſent le corps du muſcle, eſt ſort ſenſible en beaucoup d'endroits dans notre corps, & dans beaucoup de muſcles en particulier qui ſe contractent dans l'exercice de leurs fonctions.

L'on n'a qu'à empoigner avec une main le bras au-deſſous du coude préciſément, l'on s'appercevra bientôt que les muſcles du bras ſe gonflent & ſe contractent lorſqu'on ouvre & qu'on ferme les doigts de la main.

67. Sçavoir, ſi la figure de ces petits interſtices ou cavitez ABDDE (planche VII. fig. 1.) eſt ronde comme abcde, ou ſi on peut les ſuppoſer quarrées comme abcde pour pouvoir mieux déterminer leur action lorſqu'elles agiſſent avec d'autres fibres; c'eſt une choſe que nous ne déciderons pas ici, elle eſt étrangere à notre ſujet.

68. Nous n'éxaminons pas ici non plus la maniere ni les cauſes qui élargiſſent les cavitez ABC &c. ni comment elles prennent la figure de abc, &c. Nous laiſſons à un chacun la liberté d'en penſer ce que bon lui ſemble, juſqu'à ce qu'on ait donné une démonſtration claire & inconteſtable.

69. Ce qui eſt certain, c'eſt que chaque fibre charnuë, comme WG, eſt compoſée d'un grand nombre de machines ſemblables à ABCDE, & qu'elles ſe gonflent & ſe racourciſſent toutes dans le mouvement.

70. Cela ſe voit par l'expérience que nous avons rapportée ci-deſſus (66), il ne reſte donc qu'à faire voir ces petites machi-

nes a, b, c, d, e, f &c. (planche VII. fig. 2.) il y en a beaucoup dans chaque fibre a p, où il arrive une contraction, (& où la groſſeur doit par conſéquent augmenter), & elles ſont d'une petiteſſe extrême.

71. Suppoſons dans la planche VII. fig. 3. que a e ſoit une fibre pleine de cavitez, qui dans ſa plus grande étenduë s'allonge juſqu'à e, ou bien qui eſt de la longueur a e le poids q étant attaché à ſon tendon, il ſe tient en équilibre; mais d'abord que a e ſe contracte juſqu'à a d, le poids q s'éleve juſqu'à P.

72. Si on imagine que cette fibre a e n'ait qu'une ſeule machine ou veſicule, ſçavoii a b c d, elle pourroit lever le poids q juſqu'à P; parce que la ligne a e ſe contracteroit par ce moïen toûjours juſqu'à a d.

73. Mais ceci ne répond pas au mouvement des fibres muſculaires. Premierement, à cauſe que lorſque la machine a e eſt ſi longue, la groſſeur b c ſeroit incomparablement plus grande qu'elle ne l'eſt à préſent pendant la contraction des muſcles.

74. Car ſi une double fibre a e avoit deux pouces de longueur, comme durant ſa contraction ou ſon gonflement, elle devroit prendre la figure cicrulaire a b c d, ce cercle auroit quatre pouces & ſon diametre b c plus d'un pouce un quart; ce qui eſt une choſe évidente pour ceux qui ſçavent que la circonference eſt à ſon diametre, comme 22 à 7 ou environ.

75. Nous avons mieux aimé repréſenter ici une fibre allongée par une longue ligne, & une fibre contractée par un cercle, que par un conduit & par un globe avec lequel elle a plus de conformité, à cauſe que nous voulons rendre la choſe auſſi intelligible qu'il eſt poſſible.

76. Secondement, ſi toute la fibre n'étoit qu'une ſeule de ces machines comme a b c d, & qu'on la coupât en travers dans b c, la fibre ne ſeroit plus en état de ſe contracter ou d'agir, de ſorte qu'elle ne ſçauroit jamais s'approcher ou ſe retirer vers a, ſur-tout ſi la contraction ſe fait en rempliſſant la machine, ou par la raréfaction de quelque matiere contenuë dans la petite veſicule; mais dans un muſcle coupé en travers, l'expérience fait voir que ces fibres ſe contractent, même lorſqu'elles ſont coupées par morceaux.

77. Si la fibre étoit compoſée de deux machines a k g m &

g h d i, qui fuſſent ſéparées l'une de l'autre dans b c à travers g; la premiere machine ſe contracteroit du côté a, & la ſeconde du côté d.

78. Mais ſi on les ſéparoit dans k m, la partie a k m étant coupée, en travers, elle ne ſeroit point en état de ſe contracter vers a; pour ne rien dire de la trop grande groſſeur de k m (comme nous l'avons déja obſervé ci-devant au ſujet de b c) car ceci ſeroit également contradictoire à l'experience de même que l'autre.

79. Cela nous apprend, que (planche VII. fig. 2.) lorſque la fibre eſt coupée en travers dans b ou g, ou k ou l ou en quelque endroit que ce ſoit, chaque partie ſe retire vers le tendon auquel elle eſt attachée, c'eſt-à-dire, vers a & vers p, par éxemple, ſi la fibre eſt coupée dans g, les machines ou veſicules qui ſont entre a & f ſe retirent vers a, & celles qui ſont entre g & l vers p: nous voyons auſſi que l'inciſion qu'on fait dans un muſcle, eſt plus large que le couteau qui l'a faite.

80. De-là nous pouvons conclure, qu'à chaque côté de l'inciſion, ſoit dans g b ou ailleurs, il doit reſter quelques veſicules ou machines entieres qui ont la faculté de ſe contracter malgré la ſéparation, & c'eſt ce qui fait que les fibres ſe retirent en dedans lorſqu'elles ſont coupées en travers, en quelque endroit que ce ſoit.

81. Car ſi un côté étoit dépourvû de ces machines en ſorte qu'il n'y en eût aucune qui n'eût été coupée, il s'enſuivroit que ce côté-là ne pourroit pas contenir la matiere qui eſt la cauſe du gonflement de la fibre, & il n'auroit par conſéquent aucune force qui pût pouſſer la fibre vers ſon tendon.

82. Mais comme il eſt preſque impoſſible de couper une fibre en travers ſi près de a ou de p (c'eſt-à-dire, dans m ou n) ſans que les parties ſe retiraſſent de chaque côté vers leurs tendons comme l'expérience nous le montre, que ces partie ſoient longues ou courtes.

83. Il s'enſuit donc que quelque petite que ſoit la partie, par éxemple comme a & I qui ſe trouve ſéparée du reſte de la fibre, parce qu'elle ſe retire, elle doit néceſſairement contenir quelques-unes de ces machines qui ſoient entieres, du moins une ſeule.

84. Nous pouvons par conſéquent inferer de là, que les machines dont les fibres ſont compoſées, doivent toûjours être chacune

chacune en ſon particulier plus petite que la partie coupée, & par conſequent d'une petiteſſe prodigieuſe.

85. Il s'enſuit de-là donc que le nombre de ces veſicules doit être en même temps très-grand, ſi la fibre eſt d'une longueur un peu conſidérable.

86. Borelli qui peut ſatisfaire le Lecteur au ſujet du nombre & de la petiteſſe de ces machines admirables, §. 115. dit que puiſque chaque fibre eſt plus petite qu'un cheveu; chaque cavité A B C D E, planche VII. fig. 1. qui en ſe contractant forme une machine a b c d e, doit être plus petite que ce cheveu.

87. Or ſi chaque fibre eſt auſſi large que longue, chaque fibre en contiendra autant ſelon ſa longueur, qu'on pourroit placer de cheveux en travers ſur ladite fibre ſelon toute ſa longueur.

88. Mais ſelon le calcul du même Borelli, §. *ibid.* cinquante fibres placées à côté l'une de l'autre, ne font pas une eſpace d'un pouce de largeur.

89. Ainſi ſelon ce calcul, il faut cinquante de ces machines pour compoſer un morceau de fibre de la longueur d'un pouce.

90. Mais pour ne pas ſe tromper, & de crainte d'éxagerer la choſe, cet Auteur n'en ſuppoſe pas plus de vingt dans ſon calcul, pour chaque morceau de fibre de la longueur d'un pouce.

91. Nous pouvons lui accorder ſans rien craindre ce calcul, parce que ſi quelqu'un s'imagine qu'il vaut mieux ne pas ſuppoſer ces fibres auſſi longues que larges, on pourra admettre ſes conjectures; car de cette maniere la longueur de ces machines excedera leur largeur de $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, elles ſeront plus de trois fois auſſi longues que larges.

92. Revenons à préſent à la force des muſcles, il paroît qu'il y a dans chaque fibre un nouvel inſtrument dont la ſtructure paroît être telle que nous l'allons décrire.

Premierement, nous voyons dans la planche VII. fig. 1. une grande machine W G, compoſée de pluſieurs petites machines, comme A B C D E, &c.

Secondement, elles ſont faites de maniere, que chaque petite machine A ou B venant à ſe contracter par le moyen d'une force particuliere, elles forment par leur dilatation des cercles, ou des quarrez, ou d'autres figures, comme dans A & B &c. ou des machines d'une autre forme, comme dans a ou b &c. par là elles contribuent chacune de ſon côté à ſoulever le poids T.

En troiſiéme lieu, ces machines étant jointes ou enchaînées les unes avec les autres dans a, b, c, &c. elles s'aident mutuellement lorſqu'il s'agit de lever le poids dont nous venons de parler.

En quatriéme lieu, lorſque la machine wg eſt compoſée de plus ou moins de ces petites machines, comme a, b, c, &c. qui agiſſent ici tout à la fois, le poids T doit être élevé à proportion à une hauteur plus ou moins grande, ſelon que le nombre des machines ſe trouve plus ou moins grand, & par conſequent le même poids T ſera mû avec plus ou moins de viteſſe: par éxemple, s'il y a dix fois autant de petites machines qui ſe contractent, le poids T s'élevera dix fois plus haut, & en même tems il aura dix fois plus de vîteſſe.

93. Toutes ces proprietez qui ſont une ſuite néceſſaire de la ſtructure du muſcle, ſont d'une ſi grande utilité & ſi néceſſaires pour bien entendre les mouvemens des muſcles, que nous tâcherons de les démontrer par le moyen d'une machine que les Méchaniciens appliquent à d'autres uſages, & qui ſemble avoir aſſez de reſſemblance avec la nature & l'uſage des muſcles en general, & qui dumoins eſt la plus propre à éclaircir cette matiere.

94. Suppoſons donc une machine, planche VII. fig. 4. dans laquelle le poids T eſt attaché à une corde qui tourne autour des poulies 1 a, 2 a, &c. & 1, 2b, &c. de la maniere décrite dans la figure, & qui va ſe terminer & s'attacher au clou d. Qu'enſuite chaque poulie dans 1b, 2b, 3b, 4b, tienne ſuſpendu un poids égal g h m n, & que ces quatre poids égaux en preſſant enſemble en bas, élevent le poids T & le tiennent en équilibre.

95. Cette machine compoſée de poulies, peut nous faire voir les mêmes phénoménes que nous avons démontré dans les fibres des machines (92) comme elle eſt formee de pluſieurs petites poulies, chacune contribuë de ſon côté par ſa propre force à lever le poids t: comme toutes ces poulies ſont unies enſemble, elles joignent leurs forces & s'aident mutuellement l'une à l'autre.

96. Car ſi la corde ne commence que dans t, & ſi elle paſſe par deſſus 1 a, 1b, & qu'elle ſe termine dans e où elle ſoit attachée à un clou, nous aurons une machine qui n'agiſſant que par la ſeule force de g, leve le poids T; & ſi la corde continue depuis le clou e ſur les poulies 2a, 2b, & qu'elle aille s'attacher à un autre clou f, ce ſera une ſeconde machine qui agira par la force h, laquelle étant jointe à la premiere, aidera à lever le poids T.

97. Si on multiplie ces machines & ces poids en continuant la corde plus loin par deſſus les poulies 3a, & 3b juſqu'à i, & de là par deſſus 4a, & 4b juſqu'à d ainſi de ſuite; enfin ſi on attache à chacune un poids particulier, comme m & n, nous aurons une grande machine compoſée de toutes ces petites machines, dans laquelle on trouvera les trois premieres choſes exprimées dans la propoſit. 92. & répetées dans la propoſit. 95.

98. Nous voyons auſſi que la quatriéme choſe quia été décrite dans la prop. 92. & qui paroît être d'une très-grande importance dans la démonſtration de la force muſculaire, trouve ici quelque choſe qui lui reſſemble parfaitement, c'eſt-à-dire, qu'à meſure qu'on multiplie les petites machines, on augmente à proportion la velocité avec laquelle le poids T eſt levé.

99. Ceci ne demande pour être compris que de l'attention, il n'eſt pas néceſſaire d'y joindre une démonſtration; car ſi g agit tout ſeul ſur la premiere machine qu'on ſuppoſe ſe terminer dans e, (96) & que le centre de la poulie 1b qui étoit en premier lieu dans r, deſcende dans 1b, de ſorte qu'on ajoûte deux fois 1br à ſa longueur dans un eſpace de temps déterminé : (par éxemple ſuppoſons que dans l'eſpace d'un battement d'artere ou d'une ſeconde, le poids t ſoit levé juſqu'à T) dans le même eſpace de temps, la hauteur t T eſt égale à deux fois 1br.

La poulie 1b ayant deſcendu depuis r juſqu'à 1b, toute la corde 1a, 1b, e, paſſe dans la poulie 1a, & cette corde retient, comme nous voyons de chaque côté, (ſçavoir du côté 1a, 1b & du côté 1be) la longueur 1br, & c'eſt par conſequent deux fois la longueur 1br.

A préſent à proportion de la longueur de la corde qui paſſe dans la poulie 1a, le poids t devra monter depuis t juſqu'à T, ce qui fera néceſſairement deux fois la longueur 1br.

100. Si à la premiere machine nous en joignons une ſeconde dont la corde ſe termine au clou f avec ſon poids h, il eſt aiſé d'inferer (96) que lorſque les deux forces g & h concourent dans leur action à tirer en bas les poulies 1b & 2b depuis r & r qui ſurpaſſent dans ce cas-ci la longueur de 1br ou 2br qui ne different point : il eſt, dis-je, aiſé d'inferer que la longueur 1br paſſe quatre fois dans la poulie 1a éxactement dans le même eſpace de temps, comme on le peut voir par les quatre cordes ABCD, & que par conſequent le poids t s'éleve juſqu'à T qui eſt la hauteur 1br multipliée par 4 dans le même eſpace de temps.

101. Si on multiplie encore ces machines & les forces m n,&c. & qu'on tire tous les poids enſemble dans une ſeconde, il eſt évident que le poids t ſelon le nombre des machines, doit toûjours monter plus haut dans le même eſpace de temps, & ſe mouvoir par conſequent avec une plus grande velocité.

Ainſi ce que nous avons dit (92) concernant la force des fibres muſculaires, ſe trouve encore démontré dans cette machine.

102. Suppoſé donc que cette machine compoſée de poulies agiſſe de la maniere que nous diſons, voici les proprietez qu'elle doit avoir, & qui ne ſont pas ignorées de ceux qui ſont verſez dans les Méchaniques.

Premierement, quand nous prendrions un plus grand nombre de petites machines ou poulies avec les poids g h m n qui les tirent, & que nous les joindrions enſemble, elles ne pourroient pas lever ou mettre en équilibre un plus grand poids que t ou T, tandis que g agiſſant tout ſeul, pourroit l'y mettre.

En ſecond lieu, la velocité avec laquelle le poids t monte juſqu'à T, augmentera à proportion par la multiplication de ces poulies, c'eſt-à-dire, à meſure que le nombre des poulies augmentera, le poids montera à proportion plus vîte juſqu'à T.

103. Pour prouver ceci, ſuppoſons que les poids T T en tombant vers t t, tirent en dedans par leur peſanteur les poulies 4b, 3b, 2b, 1b (planche VII. fig. 5.) vers r, r, r, r, de ſorte que les Poulies de chaque côté, ſçavoir, 1 a, 2 a, 3 a, 4 a puiſſent être dans la même ligne droite commune d Q indifferemment égales aux autres 1b, 2b, 3b, 4b; la ligne droite r, r, r, r paſſant directement dans le centre 1 a, de là dans le centre de 1b, & ainſi du reſte; alors il faut concevoir que la fibre muſculaire d Q eſt étenduë ſelon toute ſa longueur, & qu'elle eſt par conſéquent ſans action, & chaque petit eſpace d d R R, R R S S, S S B B, & B B Q Q repreſentera parfaitement les petites machines ou veſicules de la fibre qui eſt en repos.

Mais ſi le côté d R s'étend de deux côtés vers d D R, l'eſpace d D R R D d repréſentera en quelque façon les petites machines d'une fibre muſculaire gonflée dans le tems de ſon action, à cauſe que la corde qui ſoûtient le poids T T ſe racourcit en même temps en deſſous à proportion qu'elle s'éleve par le moïen du gonflement; cela nons donne une idée en gros de l'action des fibres.

104. Puiſque les proprietez que nous avons rapportées (102.) peuvent parfaitement bien s'appliquer à cette machine compoſée de poulies, auſſi bien qu'à chaque fibre que nous avons voulu repréſenter par le moïen de ces poulies, nous pourrions faire ici une application de la ſixiéme. obſervation.

105. Il s'agit de ſupputer la force d'une fibre charnuë; pour cet effet nous devons, ſelon ce que nous avons déja prouvé, multiplier la force d'une ſeule machine, de quelque fibre que ce ſoit, par le nombre de toutes les petites machines de la même fibre.

106. Selon le calcul de Borelli (§. 124.) les fibres charnuës du muſcle deltoïde, planche VI. fig. 1. ont chacune deux pouces de longueur, comme G W.

107. Et ſelon la prop. 90. chaque pouce contient 20 petites machines; on n'en a marqué ici que cinq pour ſervir d'éxemple dans la fibre G W; toute la muſculaire G W étant de deux pouces, contient par conſequent quarante de ces petits cercles, ou plûtôt globes.

108. Ces petites machines rondes G M (59) ont chacune une force équivalente à 223 livres, lorſqu'elles levent le poids T ou un poids de 55 livres qui eſt attaché au coude, parce que par les prop. 102. & 104. une ſeule machine G M peut agir avec autant de force que quarante en faiſant équilibre.

109. Ainſi en multipliant la force de 223 livres (qui eſt celle d'une ſeule machine G M) par 40 ou par le nombre des petites machines qui ſe trouvent dans chaque fibre du deltoïde, nous découvrons la force de toute la fibre muſculaire G W, qui eſt de 40 fois 223 ou 8920. livres.

110. Or aïant ſuppoſé que le deltoïde eſt compoſé de deux muſcles penniformes qui contiennent chacun deux plans diſtincts de fibres, comme G V P & G P W dans le muſcle G V P W, & H Q Z & H Q L dans l'autre muſcle penniforme H Z Q L, il nous faut multiplier (109.) dans ces quatre plans qui ſont repréſentez ici par une ſimple * fibre G W la ſomme de 8920 par 4 pour trouver la force du muſcle deltoïde tout entier, dont la force ſera égale à 35680 livres.

111. Or quoique ceci prouve dans ce muſcle une force ſi prodigieuſe qui paroîtra incroïable à une perſonne qui ne concevroit pas la démonſtration; & quoique cette force ſoit plus que ſuffiſante pour notre deſſein, nous y joindrons pourtant

* Voyez prop. 102. où une ſeule machine tient le poids T en équilibre, & 100 machines n'en feroient pas plus.

la démonſtration par laquelle Borelli fait voir la néceſſité qu'il y a de doubler cette force.

112. Les perſonnes verſées dans la Méchanique, ſçavent fort bien qu'une corde K T dont une des extrémitez (planche VI. fig. 6.) qui ſoûtient le poids K, & l'autre extrémité eſt attachée à un clou T qui la rend immobile dans cet endroit, ſoûtient, en ſoûtenant uniquement le poids K, un poids auſſi grand, que ſi elle portoit le double du poids K.

113. Ceci eſt tout-à-fait évident, parce que ſi le clou T en retenant la corde K T, contribuë autant à l'augmentation de ſa force, que ſi elle avoit un autre poids m égal à K en peſanteur & attaché à l'autre extrémité qu'on ſuppoſe rouler ſur la poulie r; car il eſt aiſé de voir que ce dernier poids K ſe trouve auſſi bien équilibre par le moyen du clou T, que par un autre poids m qui lui ſeroit égal.

114. Ceux qui ſouhaitent de voir cette matiere démontrée plus au long, peuvent conſulter Borelli *De motu Animalium*, dans le 10e chapitre de la premiere partie; cela ſuffira pour notre deſſein, pourvû que ces matieres ſoient intelligibles en faveur de ceux qui ne ſont pas fort verſez dans les Mathématiques.

115. Faiſons préſentement une application de ceci aux muſcles (planche VI. fig. 1.) Il eſt clair par ce que nous venons de dire, que les muſcles dont nous avons donné la deſcription, repréſentent une eſpece de machine compoſée de poulies, les fibres G V, G W, Z H, H L étant attachées par un bout aux tendons V P W & Z Q L qui ſont adhérans aux os, leur inſertion eſt immobile, auſſi bien que les extrémitez des cordes qui s'attachent aux cloux d d, tandis que les autres extrémitez mobiles, de même que celles des fibres G V, G W, Z A, H L, agiſſent chacune avec une force (62.) égale à 223 livres, ou ce qui revient au même, la force de chaque extrémité mobile eſt égale au poids q, qu'on ſuppoſe être de 223 livres: mais ſi ces quatre fibres agiſſent tout à la fois, elles ſoûtiendront un poids 892 livres.

116. Si ſuivant la prop. 112. on double cette force, la force du deltoïde, ſelon la poſition de ſes fibres, montera à 446 livres; & ſi les forces des quatre agiſſent tout à la fois, elle montera à 1784 livres, ſans compter la multiplication de ce nombre par 40 dont nous allons parler, & dont nous avons déja dit quelque choſe prop. 63.

117. Et comme jusqu'ici nous avons supposé dans ces démonstrations, que chaque fibre est pourvûe d'une ou de plusieurs vesicules, comme G M, & que selon les prop. 102. & 104. une de ces vesicules, par exemple G M, peut soûtenir un poids aussi grand que les quatre vesicules dont toute la fibre G W est composée; on voir par là que la force de chaque vesicule étant égale, nous devons pour calculer ou supputer la force totale de tout le muscle deltoïde, (ou des quatre fibres musculaires qui le composent) multiplier le nombre 1784 par 40 ou par le nombre des vesicules de chaque fibre; & le produit sera 71360 livres, ce qui est la force avec laquelle selon les prop. 102. & 104. le deltoïde est capable d'agir.

118. Ceci (planche VI. fig. 1.) peut aussi servir en quelque façon à démontrer par les principes précedens, la force des muscles fessiers, lorsqu'ils agissent pour lever des poids attachez au talon.

119. Le grand fessier qui est le muscle dont nous allons parler, est, selon Borelli (§. 83.), composé de même que le deltoïde, d'autres petits muscles penniformes.

120. Supposons que B soit le talon, d le genou; K E F A la tête du femur, & que le poids qu'on doit lever avec le talon, soit selon Borelli de 65 livres.

121. Il est aisé de voir que la peau & l'os de la cuisse tout ensemble (qui sont représentez par B C), comprennent en longueur 31 fois le demi diametre de K C ou de la tête du femur.

122. S'il falloit à présent établir un équilibre entre le tendon D K I & le poids T, ledit tendon ne sçauroit s'élever jusqu'à X, sans une force égale à 31 fois 65 ou à 2015 livres.

123. Et si c'est les deux tendons D H & D G qui doivent agir avec cette force, il est sûr que la force d'un chacun soûtiendra non-seulement la moitié de 2015 livres, mais même qu'il excedera cette moitié ou 1007 $\frac{1}{2}$ autant que D G excedera D X en longueur.

124. Mais Borelli dit (§. 83.) que les angles d'obliquité X D G & X D H sont chacun de 45 dégrez.

125. Il s'ensuit de là (par les tables des Sinus, & en retranchant les cinq derniers chiffres), que comme le rayon 100 est à la sécante de 45 dégrez 141, de même 1007 $\frac{1}{2}$ est à 1420 livres.

126. De sorte que les tendons D G & D H étant tirez obliquement, doivent agir chacun de même que s'il étoit question

delever un poids de 1420 livres, comme D P ou D Q avec la poulie P, autrement leur force ne seroit pas égale au poids qui tire K D selon la direction de la ligne K X.

127. Outre cela, il y a dans D G deux autres fibres obliques G W & G V, qui en agissant de la même maniere avec les précedentes, auront chacune une force capable de lever la moitié de 1420, c'est-à-dire, 710 livres qui pesent perpendiculairement selon la direction G P.

128. Mais comme elles tirent obliquement, la force qui tire selon la direction de G W excedera autant de fois 710 livres, que G W excede G S en longueur.

129. Selon le §. 83 de Borelli, l'obliquité de cet angle est de 8 dégrez.

130. Ainsi selon la prop. 58. comme le rayon 100000 est à la secante de 8 degrez, 100952 :: de même 710 :: est à 716 $\frac{9}{10}$ livres.

131. C'est pourquoi chaque fibre G W qui représente ici le côté entier G P W de ce muscle penniforme, doit dans le cas présent lever un poids de 716 $\frac{9}{10}$ livres.

132. D'ailleurs selon la supputation de Borelli (§. 125.) chaque fibre est longue de trois pouces, elles contiennent par consequent chacune 60 vesicules.

133. Qu'on multiplie 716 $\frac{9}{10}$ (qui est la force trouvée selon la prop. 130.) par 60.

134. Le produit de 716 $\frac{9}{10}$ multiplié par 60, c'est-à-dire, 43014 livres est égal à la force avec laquelle la seule fibre musculaire G W (ou même le côté entier d'un muscle penniforme, auquel o suppose cette fibre égale), agit en levant un poids.

135. Supposons qu'on nous ait accordé que le muscle D Q P est composé de deux muscles penniformes G W P V, & H L Q Z qui ont quatre côtez, il s'ensuivra que la force de ces muscles qui agissent ensemble (par le moyen de leurs côtez ou de leurs fibres G W), est égale à quatre fois 43014 ou 172056 livres.

136. Mais comme ce muscle est adhérant à un os par une extrémité, c'est-à-dire, par son tendon immobile qui s'attache à l'os; comme si c'étoit à un clou T (planche VI. fig. 6.) son extrémité est mobile & en état de lever un poids comme K; il faut par consequent doubler encore cette force, parce que ce muscle étant attaché par une extrémité, souffre un aussi grand effort, que si son autre extrémité soûtenoit un autre poids égal sur une poulie.

137.

137. Ainſi en doublant 172056 (qui eſt la grande force de ce muſcle), nous trouvons que 344112 livres répondent à la force avec laquelle le grand feſſier peut agir dans ſes fonctions.

138. Nous croyons que ceci ſuffit pour donner une idée generale de ces matieres; ſi on ſouhaite de les voir traitées d'une maniere plus éxacte & plus détaillée, on n'a qu'à lire le livre de M. Borelli que nous avons cité. Nous avons été plus courts en rapportant l'éxemple du grand feſſier, ayant crû qu'il ſeroit inutile de ſe donner la peine de repeter mot à mot ce qui vient d'être démontré plus au long, au ſujet du deltoïde.

139. Nous pourrions finir la démonſtration de la force des muſcles, s'il ne reſtoit quelques objections qui pourroient embarraſſer des perſonnes qui ne ſeroient pas bien verſées dans la Méchanique : nous avons bien voulu en leur faveur entrer dans cette longue maniere de démontrer, & les mettre en état de ne pas ſe rendre ſans connoiſſance aux preuves qui ſont établies ſur des obſervations mathématiques & méchaniques. Nous allons donc répondre à ces objections, en faiſant quelques remarques.

140. La premiere difficulté qu'on peut objecter, c'eſt que dans la planche VI. fig. 1. nous avons repréſenté une ſimple fibre à la place d'un nombre innombrable de fibres qui compoſent le côté du muſcle penniforme GWP; d'ailleurs il ſemble que le muſcle penniforme, repréſenté par GVPW, n'eſt pas renfermé dans deux côtez planes GWP & GVP : mais ſes fibres charnuës partent en grand nombre d'un ſeul point en maniere de pyramide, comme du point G, par éxemple, formant une eſpece de roüe autour de l'extrémité de la pyramide renverſée VGW : ceci ſe rencontre dans tous les points GN &c. de la partie moyenne du tendon GD; il eſt donc certain que ces fibres ne repréſentent en aucune maniere un plan; elles forment plûtôt la figure parfaite d'un corps long, large & gros.

141. Pour répondre à ceci, nous allons faire voir qu'en ſuppoſant que ces muſcles ſont compoſez de côtez planes (nous avons jugé que cette methode étoit la plus propre pour faire entendre ces démonſtrations) : nous ne diminuons en rien la force des démonſtrations, & nous prouverons que la même force prodigieuſe ſe manifeſteroit dans chaque fibre muſculaire, quoiqu'au lieu des fibres GW & GV, on eut fait le calcul

ſur un plus grand nombre de fibres, dans un corps diſpoſé de la maniere que nous avons dit (140.)

Pour cet effet, il faut conſiderer premierement, qu'en prenant les deux fibres G W & G V pour les deux côtez du muſcle, ſçavoir G P W & G P V (ſoit ſolides ou planes), nous n'avons attribué que la moitié de la force de tout le muſcle G V P W à chacune de ces deux fibres, comme cela paroît par (61.) où nous avons trouvé que la force d'une fibre charnuë qui agit ſelon la prop. 59. eſt égale à un poids de 223 livres. Pour repréſenter la force de tout le muſcle G V P W, nous avons été obligez de doubler 223 livres; de ſorte que la force totale du muſcle ſe trouve exprimée par la force de deux fibres, ou 446 livres.

142. Mais en faveur de ceux qui ne ſont pas Mathématiciens, nous comptons que la force d'un muſcle eſt la même, ſoit qu'on imagine cette force dans deux fibres, comme G W. ou G P; ou ſoit que la force ſe trouve diſtribuée dans un nombre infini de fibres contenuës dans l'eſpace G V W P, qu'on peut fort bien ſuppoſer occupé par un corps long, large & gros, au lieu d'une figure plane.

Dans cette vûë, ſuppoſons 1°. planche VII. fig. 6. que le poids D (ce qui ne differe point de la planche VI. fig. 4. & prop. 48.) de 442 livres eſt attaché à la corde D O S, & qu'il eſt ſoûtenu par un autre poids égal q. 2°. Retranchons le poids q, & à preſent, tenons en équilibre le poids D par pluſieurs autres poids attachez aux cordes obliques G, A, P, &c. dont chacune ſoûtient un poids m, h, g, p, n, &c.

Concevons à préſent les cordes diſpoſées de maniere que nous puiſſions y imaginer 100 points, comme G A P, &c. dans l'étenduë de la corde G O auſquels les cordes obliques G W, G Q, A B, A E, &c. ſont attachées, & que d'ailleurs il y ait autour de chaque point, comme G, ou A, ou P, &c. non-ſeulement deux cordes, comme autour de G & de A, mais imaginez-en 10 diſpoſées en cercle comme les rayons d'une roue, c'eſt-à-dire, comme les quatre cordes que nous avons repréſenté fig. VI. planche VII. & qui ſortent du point P, ſçavoir P V, P T, P H, P R.

Enfin il faut encore ſuppoſer que les poids g, h, m, n, p ſont égaux entre eux, & que les angles obliques M G N B A P, R P O, &c. que chaque corde oblique fait avec G O, ſont auſſi égaux, & chacun de 8 degrez.

On demande donc à combien montent les poids g, h, m, &c. qui tirent obliquement, & avec quelle force ils doivent agir tous enſemble, pour tenir en équilibre le poids D dont nous avons parlé?

143. Pour trouver ceci, il faut conſiderer que nous avons ſuppoſé qu'il y a mille poids auſſi peſans l'un que l'autre, qui tirent le poids D: nous avons auſſi remarqué, ſelon la prop. 142, qu'il y en a 10 qui tirent obliquement, & nous avons ſuppoſé 100 points comme P.

144. Ainſi chaque petit poids g, h, m, &c. doit lever la milliéme partie du poids D, ou bien, ſelon la prop. 142, un poids de $\frac{442}{1000}$ livres qu'un chacun étoit capable de ſoûtenir dans la ligne perpendiculaire G O.

145. Mais comme ils tirent obliquement, chacun de ces poids comme m par éxemple, doit agir avec une force qui ſurpaſſe autant $\frac{1}{1000}$ de D ou $\frac{442}{1000}$ que la ligne M G ſurpaſſera en longueur N G.

146. Cela ſuppoſé l'angle oblique NGM de chaque corde, étant ſelon Borelli (57) de 8. degrez; il eſt certain par la prop. 58. que ſi GN 100000, GM devra être 100982: il s'enſuit donc (s'ils agiſſent à proportion) que comme GN eſt à GM, de même $\frac{442}{1000}$ ſera à $\frac{445}{1000}$.

147. De ſorte que chaque petit poids comme m, doit peſer $\frac{446}{1000}$, ce qui eſt la premiere choſe qu'on demandoit (142).

148. La methode dont nous nous ſervons pour découvrir la force de tous ces petits poids lorſqu'ils agiſſent pour lever le poids D ou 442 livres, eſt la choſe du monde la plus claire: car multipliez ſeulement la force avec laquelle un de ces corps, m par éxemple, agit, ſçavoir $\frac{446}{1000}$ par le nombre de tous les petits poids, c'eſt-à-dire, par 1000, & le produit ſera la force de tous pris enſemble laquelle paroît être de 446 livres, & qui eſt la même que celle qui a été démontrée par l'action de deux fibres.

149. Vous pouvez vous imaginer par le moyen de ces poids & de ces poulies, toute la force avec laquelle chaque fibre du muſcle penniforme agit, par éxemple dans le muſcle GVPW (planche VI. fig. 1.)

150. Car vous pouvez obſerver, que le poids de 446 livres eſt auſſi éxactement équivalent à la force avec laquelle tout le muſcle GVPW agit, lorſqu'on le ſuppoſe compoſé de mille fibres, que lorſque ſuivant la propoſition (61) on l'imagine compoſé de deux fibres G V & G W.

151. On voit par là qu'un peu d'attention ſuffit pour comprendre facilement ce que nous avons dit dans la prop. 141, ſçavoir que quoiqu'on ſuppoſe dix fibres dans un muſcle, cent même, mille ou un plus grand nombre ſi vous voulez, vous pouvez ſuppoſer que par cette maniere de calculer, il en réſultera toûjours la même force de 446 livres.

152. Bien plus, nous trouverons que le deltoïde agit avec la même force, quoique dans la planche VI. fig. 1. nous ſuppoſions que cet éxemple n'eſt pas juſte, à cauſe du nombre des muſcles penniformes; car le muſcle deltoïde, par éxemple, n'eſt pas compoſé de deux muſcles penniformes, comme GVPW, & HZQL, au contraire nous avons ſuppoſé qu'il eſt compoſé de pluſieurs autres; cependant il n'eſt pas difficile de voir qu'en calculant ſa force par les regles précedentes, elle ſera éxactement égale à la force que nous venons de démontrer.

153. Ainſi cette objection qui paroiſſoit ſi raiſonnable & ſi forte en apparence s'évanoüit, & il ne reſte plus aucune difficulté à concevoir que deux fibres comme GW & GV, ſoient capables de ſoûtenir enſemble un poids de 446 livres, ou chacune en particulier la moitié de ce poids; & ce qui ne laiſſe pas de diminuer les difficultez, c'eſt que nous n'avons fait que ſuppoſer ces choſes; cependant par le moyen de ces ſuppoſitions on parvient à la ſupputation éxacte de la force totale d'un muſcle; car la conſéquence prouve toûjours la même choſe, ſoit que nous ſuppoſions le muſcle compoſé d'un million de fibres (dont le nombre eſt prodigieux ſelon les apparences), ou de deux ſeulement.

Quelque varieté qu'il y ait dans la figure ou dans la ſtructure des muſcles, cette methode peut ſervir d'éxemple, pour faire voir de quelle maniere on doit chercher leur puiſſance & leur force.

154. Quand on réflechit ſur le nombre prodigieux des fibres, ſur la forme curieuſe & ſinguliere des muſcles qui reſſemblent à des plumes: (voyez la planche V. fig. 10. où l'on voit la repréſentation du deltoïde tirée de la Myologie de Stenon) & ſur leur force prodigieuſe & preſque incroyable; & quand on réflechit, dis-je, ſur toutes ces choſes, on ne ſçauroit s'empêcher d'admirer la ſageſſe ſurprenante de notre Créateur.

Stenon repreſente le muſcle deltoïde compoſé de 12 muſcles ſimples, c'eſt-à-dire, de ſix muſcles penniformes de chaque

côté; & ſi on ſuppoſe que les eſpaces vuides ſoient remplis de fibres charnuës, comme Stenon l'aſſûre page 53. le nombre en ſera immenſe. Quant à la force que Stenon leur attribuë, elle ne ſçauroit être gueres moindre qu'il la fait; mais nous avons mieux aimé ſuivre Borelli planche VI. fig. 1. parce que de cette maniere nous trouvons que ces démonſtrations ſont plus à la portée de ceux qui ne ſont pas verſez dans les Méchaniques.

155. Mais diſons encore quelque choſe du nombre prodigieux des fibres, afin de découvrir, autant qu'il eſt poſſible, le deſſein admirable du Createur: nous n'avons qu'à obſerver planche VI. fig. 1. que les deux fibres G W & G V tiennent en équilibre ſéparément un poids de 223 livres (59.) & enſemble 446 livres, & alors elles repréſentent un muſcle penniforme entier G V P W.

Cela ſuppoſé, ſi au lieu de deux fibres nous ſuppoſons (143. &c.) que ce muſcle eſt compoſé de 1000 fibres, chacune ſoûtiendra $\frac{446}{1000}$ d'une livre: ce qui n'eſt pas demie livre pour chaque fibre.

Et s'il falloit imaginer le nombre des fibres plus grand, le poids que chacune ſoûtiendroit ſeroit beaucoup plus petit; ou bien ſi le deltoïde au lieu de deux muſcles en comprenoit ſix, (154) ſelon la planche VI. fig. 10. chaque muſcle ne ſoûtiendroit alors que $\frac{1}{3}$ de 446 livres, ce qui ne fait pas tout-à-fait 150 livres chacun; ainſi les 1000 fibres charnuës qui compoſent chaque muſcle, ne ſoûtiendroient pas chacune plus de $\frac{150}{1000}$ ou $\frac{3}{20}$ d'une livre.

156. Peut-on parvenir à la connoiſſance de cette admirable ſtructure des muſcles, ſans reconnoître la ſageſſe infinie du Créateur qui a fait les tendons aſſez gros & aſſez forts pour ſoûtenir ſans ſe rompre, la violence de la force qu'ils ſont obligez de ſupporter dans l'exercice de leurs fonctions, & qui en même temps a pourvû à la ſûreté des fibres qui ſont ſi fines & ſi délicates? Leur nombre prodigieux fait qu'elles ne ſe trouvent pas trop chargées, & qu'elles peuvent agir ſans aucun inconvenient.

157. Car le poids que chaque fibre ſoûtient, ſera beaucoup plus petit que $\frac{3}{20}$ d'une livre (155) ſi dans chaque muſcle penniforme le nombre des fibres excede de beaucoup (comme cela paroît probable) celui de 1000 qui eſt celui que nous avons ſuppoſé (155).

Il ſeroit donc à ſouhaiter qu'on ſe donnât la peine de rechercher le nombre des fibres dans chaque muſcle autant qu'il eſt poſſible, non-ſeulement pour déterminer le nombre des fibres qui compoſent chaque muſcle, mais même pour ſçavoir combien il y a de fibres placées tranſverſalement dans l'eſpace d'un pouce. C'eſt ce que les Anatomiſtes pourroient entreprendre. Borelli dit (§. 115.) qu'à peine 50 fibres placées de la ſorte, occuperoient l'eſpace d'un pouce.

158. L'on ceſſera d'être ſurpris de ce que nous avons avancé dans la planche VI. fig. 1. lorſque nous avons dit qu'une ſeule veſicule G M de la fibre G W (de même que dans l'autre fibre G V), eſt capable de ſoûtenir un poids de 446 livres, ſi nous conſidérons ce qui ſuit.

On a fait voir dans les propoſitions précedentes, que la force de chaque veſicule, comme de G M, ne pouvant pas ſoûtenir un plus grand poids que la fibre G W, ne montera pas à $\frac{3}{20}$ ou deux onces & demie.

159. Ainſi la vîteſſe qui eſt communiquée au poids T par la contraction des veſicules A B C &c. planche VII. fig. 1. où elles prennent chacune la forme a, b, c, &c. ne paroîtra pas ſi difficile à prouver ; car il eſt tout-à-fait évident que ſi le poids n'y étoit pas, la fibre qui tient le poids T ſuſpendu, devroit ſe lever avec le dégré de vîteſſe que nous avons dit cy-deſſus : la raiſon de cela, c'eſt que dans la propoſition précedente, nous avons repreſenté le poids T ſi petit, qu'une fibre n'a pas beſoin de beaucoup de force pour le ſoûtenir, ſur-tout ſi on conſidere que lorſque nous avons attribué (59) le poids de 223 livres à une ſeule fibre (qui eſt la ſeule choſe qui puiſſe trouver quelque difficulté), nous n'avons fait que le ſuppoſer, afin de donner une idée juſte de cette matiere, & de ne pas expoſer le calcul à aucune erreur.

160. Nous avons fait voir (109) ; il eſt vrai, que quoique la force du muſcle augmente ſi fort en multipliant ces veſicules, cependant leur diſpoſition eſt ſi admirable, qu'on prouve que lorſqu'elles agiſſent enſemble, elles ne ſçauroient lever le poids qui eſt attaché au coude, ſi ſa peſanteur augmentoit ſeulement d'une livre, & que le nombte des veſicules ne ſert qu'à augmenter ou à multiplier la vîteſſe du mouvement.

Les perſonnes qui ne ſont pas bien verſées dans la Méchanique, pourroient demander, comment eſt-il poſſible que la

force des muſcles augmente réellement, lorſque le poids qu'on leve n'augmente en aucune façon.

A cela je réponds, qu'il eſt auſſi néceſſaire qu'une force augmente réellement pour augmenter la vîteſſe du mouvement, que pour lever un plus grand poids avec la même vîteſſe. C'eſt une choſe connuë de tous les Mathématiciens.

On fait voir la même choſe dans une poulie, planche VII. fig. 4. où l'augmentation de la vîteſſe avec laquelle le poids T eſt levé, demande à chaque fois plus de force& de nouveaux poids, comme m, n, &c. Voyez la cinquiéme remarque 102.

161. Que cela ſoit de même dans les autres inſtrumens de Méchanique, c'eſt une choſe dont ceux qui s'appliquent aux Méchaniques ſont convaincus; & il n'eſt pas difficile de s'en convaincre par l'experience; car ſuppoſé, planche VI. fig. 7. que A B ſoit une balance qui tourne autour du poids D, & que les bras A D & A B ſoient égaux, de même que les poids A & B, il eſt très-clair que ſi on met la balance A B dans la ſituation M K, le poids A deſcendra en décrivant l'arc A M, & le poids B en décrivant l'arc B K dans le même eſpace de temps, & les arcs étant des parties égales d'un cercle, ces poids doivent par conſequent ſe mouvoir avec une vîteſſe égale.

Ainſi s'il falloit contrebalancer le poids B lorſqu'il ſeroit trois fois auſſi peſant qu'il étoit, ou bien lorſqu'au poids B on ajoûteroit les deux poids égaux G & H, il faudroit néceſſairement en ajoûter au poids A deux autres de même peſanteur, ou ſa force devroit être multipliée par trois, comme cela arrive lorſqu'on y joint les poids E & F: outre cela, ſi nous voulions faire mouvoir B avec trois fois autant de vîteſſe qu'auparavant, il faudroit tranſporter le poids B dans le point C, en ſorte que D C ſe trouvât trois fois auſſi long que D B; ainſi lorſque la machine tourne & que A décrit l'arc A M, le poids C décrira dans le même eſpace de temps l'arc C L, lequel étant trois fois auſſi grand que A M, le poids C devra par conſequent ſe mouvoir avec trois fois autant de vîteſſe que A ou B.

Veut-on contrebalancer le poids C lorſqu'il ſe meut trois fois auſſi vîte que B, il eſt évident qu'il faut multiplier le poids A par trois, ou bien y ajoûter deux autres poids égaux aux poids A, comme E & F; ſans cela il ne ſçauroit lever le poids B, qui étant placé dans C eſt égal à B G H; cela vient de la vî-

teſſe qui ſe trouve deux fois plus grande, ainſi l'objection qu'on forme dans la prop. 160. ſe trouve détruite.

162. J'eſpere que les Mathématiciens voudront bien excuſer la longueur de mes démonſtrations & le temps que j'ay employé à répondre aux objections frivoles que les perſonnes qui ne ſont pas verſées dans ces ſortes d'études peuvent faire; cependant ſi on conſidere que ce calcul eſt entierement deſtiné pour ces perſonnes, & non pour les Mathématiciens qui ſont trop bien inſtruits de ces matieres, pour avoir beſoin d'un pareil ſecours; j'ai tout lieu d'eſperer qu'on voudra bien m'excuſer.

Ceux qui ſouhaiteront de voir cette matiere traitée & démontrée plus au long & avec plus d'éxactitude, peuvent avoir recours au Traité *De motu Animalium*, fait par le fameux Mathématicien Borelli. Nous nous ſommes ſervis ici de ſes principes, & nous avons tâché en même temps de rendre intelligibles ſes démonſtrations, par la méthode la plus courte & la plus aiſée que nous ayons pû imaginer en faveur de ceux qui n'ont que très-peu de connoiſſance dans les Mathématiques.

De la différente route des fibres muſculaires.

Pour donner une idée juſte & veritable de la differente route que les fibres muſculaires tiennent, nous en donnerons quelques éxemples dans la planche VIII. fig. 1. où l'on peut obſerver dans le muſcle deltoide A, que les fibres s'attachent à l'omoplate C dans un point immobile & à l'os du bras, à l'endroit D, en couvrant l'articulation de l'épaule avec l'humerus: elles ſont repréſentées dans leur relâchement, ou dans leur plus grand degré d'extenſion. Mais ſi entre C & D il y a quelque force qui contracte les fibres, comme on le peut voir à l'autre épaule dans B; alors le bras doit ſe lever comme dans BE.

Le muſcle pectoral K s'inſere par une extrémité à la poitrine dans l'endroit F, & par ſon autre extremité à l'endroit mobile D de l'os du bras qui eſt mobile; il paroît que ces fibres pendant leur contraction, tirent le bras & le fléchiſſent en l'approchant de la poitrine.

Si nous jettons les yeux de chaque côté ſur la route que tiennent les fibres du muſcle A A, appellé le grand dorſal, planche VIII. fig. 2. on verra qu'elles tirent le bras en bas & en arriere; de là vient que les Anatomiſtes lui donnent le nom d'Aniſcalptor.

On peut obſerver dans les jumeaux B B qui ſont placez au gras de la jambe, & qui s'attachent par une extrémité derriere

la tête du tibia, & par l'autre à l'os du talon par un fort tendon C; on peut, dis-je, obſerver dans ces muſcles que leurs fibres deſcendent en ligne droite; ainſi, lorſqu'elles ſe contractent, l'os du talon doit ſe mouvoir en arriere & en-haut en même-temps, & le pied en-bas. Si on leve le talon, & ſi en même-temps on met la main ſur le gras de la jambe, on ſentira le gonflement & la contraction des muſcles dans cet endroit. Ces éxemples ſuffiſent pour donner une idée generale des mouvemens des muſcles, par la deſcription de la route des fibres qui les compoſent.

La ſtructure merveilleuſe des muſcles me paroît de trop grande importance, pour ne pas en donner une idée aux perſonnes qui ne ſont pas au fait de l'Anatomie; j'ai pour cet effet ajoûté la premiere & la ſeconde figure de la planche VIII. tirées de Brown, où l'on a par-devant & par-derriere la repréſentation des muſcles.

CHAPITRE X.

Des Os.

QUelque art & quelque ſageſſe qu'il y ait dans notre corps; quelque beauté qu'il y ait dans ſes parties; quelques utiles & néceſſaires que ſoient les veines, les nerfs, & les autres parties; cela n'empêcheroit pas que toute cette ſtructure admirable ne fût inutile, & que tout le corps ne s'affaisât, & ne ſe ramaſſât comme en une eſpece de peloton; s'il ne s'y trouvoit pas de ſoûtien, cela le mettroit preſque hors d'état de faire aucun mouvement régulier; nous ne ſerions pas même capables de changer de place. Il eſt vrai que notre corps auroit été une machine belle & bien compoſée, mais en même-temps il auroit été fort inutile, foible, & un objet de compaſſion. Pour prévenir ces inconveniens, le Créateur a daigné la ſoûtenir par le moyen des os, qui par leur dureté & leur force la mettent en état de faire ſes fonctions.

Les remarques que les Anatomiſtes ont faites ſur les os, ſont ſans nombre; mais nous nous contenterons de ne rapporter que les principales. Le crâne & les os de la tête.

1. Peut-on conſiderer que la ſubſtance du cerveau étant molle, auroit été expoſée à mille accidens ſouvent funeſtes, & capables de nous priver de la vie, & ne pas admirer la ſageſſe ſurprenante du Créateur, qui, afin de les prévenir, l'a revêtuë & couverte d'une ſubſtance dure, je veux dire, une boëte oſſeuſe que nous appellons crâne ?

2. Ce crâne n'eſt pas compoſé d'une ſeule piéce, il y en a pluſieurs qui ſe joignent l'une avec l'autre, & qui ſont ſéparées par des ſutures, afin qu'elles ſoient mobiles, & qu'elles puiſſent ceder dans les enfans lorſqu'ils viennent au monde; ſans cela la mere & l'enfant périroient enſemble.

3. Ces piéces ceſſent d'être mobiles, à meſure que l'âge augmente dans les enfans; ſans cela ils ſeroient expoſez à divers accidents; & alors le principal uſage de ces ſutures, c'eſt d'établir une communication entre la dure-mere qui environne le cerveau, & le péricrâne qui couvre le crâne, & de donner iſſuë à la matiere qui tranſpire du cerveau. Il y a un autre uſage, c'eſt que ces ſutures permettent au crâne de ceder, & empêchent que les fractures ne ſe continuent pas d'un os à l'autre au ſommet de la tête, où ſe croiſent la ſuture ſagittale & la ſuture coronale : on y trouve une ouverture, qui dans les nouveaux nez eſt couverte d'une membrane; ſi on y applique le doigt, on apperçoit le battement de la dure-mere, mais cet endroit s'oſſifie, & devient ſolide avec le temps.

4. Le crâne, quoyque très-ſolide par tout, ſe trouve pourtant percé en beaucoup d'endroits, pour donner paſſage à la moële de l'épine, aux nerfs, & aux vaiſſeaux ſanguins. Mais ſur-tout combien d'angles & de cavitez dans les oreilles, dont les os ſont durs comme des pierres! Quel art n'a-t-il pas fallu pour y placer les inſtrumens admirables de l'ouïe, de la maniere que nous les y voyons diſpoſez ?

5. La mâchoire ſupérieure a un trou par où paſſe l'air pour entrer par le nez dans les poulmons, & ſans lequel les enfans ne pourroient pas facilement téter; & les adultes ne ſçauroient tenir dans leurs bouches aucune liqueur.

En un mot, un chacun voit aſſez les grands inconveniens où nous ſerions réduits, ſi nous étions obligez de reſpirer par la bouche & non par le nez.

Ceux qui voudront ſe donner un peu plus de peine en éxa-

minant les os de la tête avec toute l'éxactitude poſſible, & d'apprendre par l'Anatomie les uſages que les habiles Anatomiſtes leur attribuent; ceux-là, dis-je, verront ſans peine qu'il n'eſt point de partie, point de cavité, point de trou quelque petit qu'il ſoit, qui ne ſoit néceſſaire, non-ſeulement pour notre commodité, mais même pour la conſervation de notre vie précieuſe.

L'Epine du dos.

Nous venons de voir que le cerveau eſt contenu dans une boëte oſſeuſe, pour n'être pas expoſé aux accidens extérieurs: il ſemble que la moële de l'épine avoit auſſi beſoin d'être à l'abri de mêmes accidens; car étant compoſée de la ſubſtance molle du cerveau, elle étoit obligée de demeurer le long du dos, pour fournir aux parties des nerfs & des eſprits.

Pour cet effet il ne falloit qu'un long canal oſſeux, ſemblable à l'os de la jambe, parce qu'il auroit renfermé & mis à couvert des injures externes la moële de l'épine; mais d'un autre côté il y avoit un inconvenient qu'il falloit prévenir, c'eſt que le corps auroit été immobile, & il nous auroit été impoſſible de nous baiſſer en aucune maniere.

D'ailleurs, ſi on avoit fait dans cet os qui renferme la moële de l'épine, des articulations ſemblables à celles du coude, des doigts, &c. voicy les inconveniens que cela auroit eu:

Premierement, les parties de canal formant des angles très-petits, ou venant à s'approcher fort près l'une de l'autre, la moële de l'épine auroit été comprimée dans la concavité du pli, & elle ſe ſeroit rompuë dans la convexité, ou du moins elle ſe ſeroit trop étenduë, ce qui auroit interrompu le cours des eſprits animaux; il eſt aiſé de voir de quelle conſéquence cela auroit été par les fâcheux accidens qu'on en voit arriver: les obſtructions de la moële de l'epine nous privent non-ſeulement de l'uſage de pluſieurs parties, elles cauſent même des maladies aiguës, la carie des os, & ſouvent la mort.

Secondement, quoyque ces inconveniens ne fuſſent pas ſurvenus, & que le corps eût pû ſe ployer en devant & en arriere en quelque façon, il auroit pourtant été impoſſible de le ployer vers les côtez, comme cela paroît dans l'articulation du coude & des doigts.

D'ailleurs, s'il falloit que les articulations fuſſent ſemblables à celles de l'omoplate ou de la hanche, & que la tête d'une partie de ce canal oſſeux ſe mût dans la cavité d'une autre por-

tion du même canal, il eſt aiſé de voir que l'infléxion ſe feroit de tous côtez; mais il eſt auſſi certain que la moële de l'épine ſouffriroit plus de cette maniere que de toute autre; car étant contenuë dans ce conduit oſſeux, il eſt impoſſible qu'elle ne fût comprimée dans les mouvemens qu'il feroit.

S'il étoit queſtion de prévenir tous ces inconveniens, de rendre le corps fléxible de tous côtez, ſans que la moële fût comprimée, en formant des angles ſi petits, & de le défendre par tout contre les injures externes; je demande à un Mathématicien des plus habiles, s'il réſoudra d'une maniere plus aiſée & plus convenable ce problême de Méchanique, & s'il remplira toutes ces intentions par une ſtructure plus parfaite que celle que l'Auteur de la nature met en uſage icy? Pour s'en former une idée, on n'a qu'à jetter les yeux ſur la planche IX. fig. 1. où l'on repréſente l'épine du dos compoſée d'un grand nombre de vertebres placées l'une près de l'autre; elles ont chacune un grand trou dans la partie moyenne, pour donner paſſage à la moële de l'épine; elles compoſent de cette maniere un long canal, qui peut ſe ployer ou en-avant ou vers les côtez, à cauſe de la petiteſſe des vertebres, ſans preſque former aucun angle: en voicy un éxemple dans la figure à pluſieurs angles AEB, F, C, G, D, planche IX. fig. 2. dans laquelle nous ne voyons que des angles ou courbures petites & inſenſibles; & ſi les côtez étoient encore un peu plus petits, ou ſi à la place de A on mettoit deux autres côtez ou davantage, la figure ſeroit preſque circulaire, c'eſt-à-dire, ſans aucun angle, du moins qui fût perceptible.

Il paroît par-là que, ſi nous inſcrivons dans un cercle un polygone qui ait moins de côtez, mais plus grands, comme AB, BC, CD, les angles ABC, BCD, &c. ſont beaucoup plus petits & moins aigus que les angles AEB, EBF, &c. qui ſont formez, lorſque les parties qui compoſent la circonference d'un polygone, ſont en plus grand nombre & plus petites; nous voyons auſſi que pour prévenir ces angles aigus, il étoit néceſſaire que les vertebres fuſſent fort petites, & en grand nombre par conſéquent.

Les uſages de l'épine du dos.

Où eſt l'homme aſſez extravagant pour avancer que la diviſion de ce canal en vertebres, n'eſt pas l'effet d'une Sageſſe infinie? D'où vient qu'elle ſe rencontre icy où elle eſt préciſément néceſſaire, & non ailleurs?

D'ailleurs, comme l'épine ne devoit pas ſe mouvoir en formant un angle, mais en ſe courbant, nous voyons dans la figure dont nous venons de parler, la maniere admirable dont elle eſt diſpoſée pour cet effet; chaque vertebre eſt articulée avec deux autres par le moyen d'un cartilage; d'où réſultent les trois uſages ſuivans, qui ſont d'une néceſſité très-grande.

1. Le cartilage empêche que les vertebres ne ſe froiſſent, & ne s'uſent l'une contre l'autre.

2. Lorſque nous ployons l'épine du dos (vers le côté droit, par éxemple) les vertebres s'approchent du même côté l'une de l'autre; & du côté gauche & oppoſé elles doivent néceſſairement s'éloigner l'une de l'autre: ſans le cartilage qui a la proprieté de ceder & de prêter, cela n'arriveroit jamais; car dans le temps que l'épine ſe courbe du côté droit; le cartilage étant preſſé par les vertebres devient mince dans le côté droit, & permet aux vertebres de ſe rapprocher, mais dans le côté gauche il prête en même-temps à proportion, & devient plus épais.

3. Ce qui étoit ſur-tout néceſſaire icy, c'eſt que le cartilage eût auſſi du reſſort, ou la proprieté de ſe dilater, afin qu'après avoir été comprimé il pût ſe remettre dans l'état précédent, & qu'après la dilatation il ſe contractât de nouveau.

Ce cartilage ſert non-ſeulement à rendre la fléxion de l'épine plus aiſée & plus commode, mais il ſert auſſi par ſon élaſticité à la rétablir après l'infléxion dans ſon état naturel. Les plus grands Mathématiciens après avoir éxaminé cecy avec toute l'éxactitude poſſible, ont été obligez d'avoüer qu'on ne peut voir rien de plus admirable; Borelli *par.* 58. *De motu animalium*, l'appelle *Artificium ſtructuræ ſpinæ dorſi*, & il commence ſes recherches en attribuant cecy & les autres choſes de cette nature à la ſageſſe d'un Architecte Divin.

Nous paſſerons ſous ſilence les merveilles qu'on pourroit obſerver dans les éminences des vertebres, auxquelles les muſcles vont s'inſerer; nous ne dirons rien des trous qui y ſont creuſez pour donner paſſage aux vaiſſeaux ſanguins, ny des échancrûres qui forment les trous par où paſſent les nerfs qui ſortent de la moële de l'épine: la moindre de toutes ces choſes nous fournit aſſez dequoy être ſurpris des deſſeins ſages du Créateur. Les deux premieres vertebres.

Mais ce qui eſt particulierement admirable, c'eſt la ſtructure des deux premieres vertebres du col; leur figure eſt différente, afin que le mouvement de la tête ne fût pas interrompu; &

la ſeconde a une éminence autour de laquelle tourne la premiere vertebre qui ſoûtient la tête. Si on ſouhaite de ſçavoir la choſe plus au long, on n'a qu'à lire un livre d'Anatomie; & ſi on veut ſérieuſement diriger ces recherches pour la gloire & la grandeur du Créateur, l'uſage que l'on en fera ne ſera pas infructueux.

Les côtes. Pour ne pas nous arrêter trop long-temps à l'uſage des côtes qui forment la cavité de la poitrine, afin que le cœur & les poulmons puiſſent s'y mouvoir librement, & afin de défendre cés organes contre les injures externes; je veux que quelqu'un ſe demande à lui-même, ſi c'eſt par un pur hazard que l'extrémité des côtes qui s'attache au ſternum ſe trouve cartilagineuſe, afin que dans le temps de la reſpiration les muſcles puiſſent les mouvoir ou les élever avec plus de facilité; & qu'après que l'action des muſcles a ceſſé, elles puiſſent revenir dans leur état précédent, & contribuer ainſi à la reſpiration.

On peut conſulter au ſujet de leur force & de leur action ce que le ſçavant Borelli en a dit dans la ſeconde partie de ſon Ouvrage.

Les os innominez. Nous ne parlerons des autres os qu'en paſſant, ſur-tout des os innominez; les ſervices que ceux-cy nous rendent, ſeroient aſſez grands, quand ils n'auroient d'autre uſage que de défendre & mettre en ſûreté durant la groſſeſſe la matrice des femmes où tous les hommes prennent naiſſance; outre cela, ils ſervent & dans les hommes & dans les femmes de point fixe & immobile, aux cuiſſes, aux jambes, & aux pieds qui ſoûtiennent l'édifice de notre corps: il ne reſte donc plus à préſent qu'à parler de la ſtructure des extrémitez ſupérieures & inférieures; nous en avons déja dit quelque choſe dans le chapitre des Muſcles, de même que des Articulations; car il étoit impoſſible de traiter les muſcles d'une maniere un peu claire, ſans connoître les articulations: nous renvoyons donc le Lecteur à ce chapitre-là, s'il le juge à propos.

Les os de la cuiſſe. Qu'un Philoſophe qui cherche la vérité, prenne entre les mains un femur tel que celuy que nous avons décrit, planche IX. fig. 3. A E, il verra dans ce ſeul os dont je ſuppoſe qu'il n'ait jamais eu de connoiſſance, les marques de la ſageſſe admirable du Créateur, qui l'a deſtiné à tant d'uſages ſi néceſſaires.

Car il trouvera 1°. Qu'il eſt très-dur & très-fort, afin qu'il ſoit en état de ſoûtenir le corps; mais qu'en même-temps il eſt creux, afin qu'il n'embarraſſe pas notre corps par ſa trop grande peſanteur, & par les différens mouvemens qu'il eſt obligé de faire; ſa cavité a encore un autre uſage, c'eſt de contenir de la moële qui eſt ſi néceſſaire, & de la tenir prête pour les uſages auxquels elle ſert, & dont nous parlerons bien-tôt.

2°. Que dans la planche IX. fig. 4. la tête de l'os A eſt ronde, & ſi bien ajuſtée à la cavité de l'iſchium B, qu'elle peut s'y mouvoir en rond.

3°. Donnons par le moyen de la figure une legere deſcription de cette articulation; je ſuis perſuadé que nous y découvrirons une ſageſſe infinie. 1. La tête A eſt couverte d'un cartilage égal & poli, afin que ſes mouvemens ſoient aiſez, prompts, & ſans douleur. 2. Il ſe trouve un ligament à la tête du femur; il paroît d'abord qu'il affermit l'articulation, mais il n'y contribuë en rien. 3. Il y a une eſpece de capſule, a, qui environne toute l'articulation (mais dans cette figure on la repréſente coupée en travers) elle attache le femur à l'iſchium, pour en modérer & borner les mouvemens.

4°. Le femur a deux éminences ou têtes D D, dans l'extrémité qui s'articule avec l'os de la jambe ou le tibia; elles ſont toutes deux couvertes d'un cartilage, pour rendre leurs mouvemens plus aiſez & plus commodes. Ces deux têtes D D ou b b, dans la planche IX. fig. 5. ſont ſéparées l'une de l'autre par une cavité aſſez grande, e, & elles ſont reçûës dans deux cavitez, cc, qui ſont à l'extrémité ſupérieure du tibia k; ce dernier os a encore une éminence entre les cavitez c c, qui eſt auſſi reçûë dans l'angle interne e, entre les têtes du femur b b. A préſent en faut-il davantage pour prouver d'une maniere très-évidente les deſſeins admirables de l'Architecte ſuprême? Un homme qui comprendroit cecy, ne devroit-il pas être convaincu que cette articulation differe de celle de l'extrémité ſupérieure de l'os de la cuiſſe? & que cela doit être ainſi, car le tibia ne doit ſe ployer qu'en avant & en arriere, & non vers les côtez, comme le femur.

Nous ne dirons rien des ligamens qui de même que dans l'articulation du femur avec l'iſchium, empêchent la luxation & le deboitement de ces parties: nous ne dirons rien de la rotule, dont on connoît parfaitement bien l'uſage, quand on a

le malheur de l'avoir rompuë ; car alors cette articulation devient preſque inutile : il ſuffit de faire réfléxion ſur les éminences des B & C planche IX. fig. 3. qui ſont d'un ſi grand uſage pour l'inſertion des tendons des muſcles, qu'on ne ſçauroit ſuppoſer ſans abſurdité que cet os a été fait par le hazard : on ne ſçauroit y trouver une éminence, une ſeule cavité qui n'eût cauſé de grands inconveniens, ſi elle s'étoit trouvée diſpoſée d'une autre maniere.

Les dents. Nous pouvons ajoûter à ce que nous venons de dire des proprietez des os, quelque choſe au ſujet des dents, & faire voir en quoy elles different des autres os, afin qu'elles ſoient plus en état de remplir les uſages auxquels elles doivent ſervir ; ſi c'eſt le hazard qui les produit, ou des cauſes qui agiſſent ſans aucune intelligence, pourquoy ces os ſont-ils pourvûs des différentes proprietez qu'ils doivent avoir ? & pourquoy paroiſſent-ils ſi rarement dans la bouche des enfans dans les premiers mois de leur naiſſance, qui eſt un temps auquel ils cauſeroient des inconveniens ? Les enfans ne ſçauroient alors téter, ſans cauſer de grandes douleurs à leurs meres. Pourquoy les dents naiſſent-elles dans le temps que l'eſtomac des enfans eſt capable de digerer des alimens plus ſolides ?

Si on ſouhaite d'être inſtruit plus au long des proprietez des dents, on peut avoir recours à ce que nous en avons dit en parlant de la bouche, de la maſtication, &c.

De l'état des os avant la naiſſance. Les Anatomiſtes ont découvert beaucoup de choſes ſur l'état des os avant la naiſſance, & ils ont fait voir clairement la différence qu'il y a entre ceux des nouveaux nez & ceux des perſonnes avancées en âge ; on ignore pourtant encore de quelle matiere ils ſont compoſez dans le commencement, & dans les changemens qu'ils ſouffrent juſqu'à ce qu'ils ayent acquis leur ſolidité ; on ignore ſur tout les cauſes de tout cela.

Les recherches que le célébre Malpighi a faites en traitant de la formation admirable des os de poulet dans l'œuf, méritent d'être lûës ; mais ſans aller ſi loin, le peu d'obſervations que nous avons pû faire dans les hommes, confirment évidemment ce qu'a dit Salomon ; lorſque nous voyons Harvée ſi fameux par ſes découvertes, qui parle en ces termes » dans ſon Traité *De ord. part. generat.* » Dans les premiers mois » il y a quelques os qui ſont mous, d'autres cartilagineux ; les

bras

bras ſont ſi courts, qu'il eſt impoſſible que les doigts d'une « main puiſſent toucher ceux de l'autre ; & les jambes, quoyque « repliées ſur le ventre, ont de la peine à attraper le nombril, & « cela vient de ce que l'embryon entier eſt à peine de la lon- « gueur d'un ongle, juſques à ce qu'il ſoit parvenu à la groſſeur « d'une grenoüille ou d'une ſouris. «

La premiere choſe qui ſe forme, ce ſont de petites fibres ou « filets de conſiſtence glaireuſe, qui enſuite ſont nerveux, après « cela cartilagineux, & à la fin durs comme des os. Dans le ſe- « cond mois (ſelon les différentes expériences de l'Auteur que « nous venons de citer) la tête de l'embryon eſt fort groſſe, & « les jambes ſont très-courtes ; & toutes ſes parties ſont ſi molles « & ſi tendres, qu'on a de la peine à les manier ſans les gâter ; « & pour l'éxaminer, il faut le mettre tremper dans de l'eau, & « ſes os n'ont aucune ſolidité. «

Les os ſe forment d'une matiere fluide.

Qui croira à préſent que toutes ces merveilles arrivent de la ſorte, ſans que la toute-puiſſance & la providence divine y ait eu aucune part? Eſt-ce par un pur hazard que les os qui tirent leur origine d'une matiere glaireuſe, laquelle n'a pour principe que du pain & de l'eau, deviennent ſi durs pour ſervir à tant de différens uſages ?

Car que les os, quelque durs qu'ils ſoient, tirent leur origine d'un fluide, c'eſt ce que les Chymiſtes ont ſuffiſamment prouvé ; ils ont pris des os ſecs, & ils en ont fait l'analyſe, ſans y ajoûter aucune matiere liquide ; ils en ont retiré une grande quantité d'huile, & beaucoup plus d'eau, (leur ſel volatile ſe convertit en eau, & de-là vient qu'ils luy ont donné le nom d'*Eſprit.*) On peut conſulter là-deſſus ceux qui en ont fait l'expérience.

Les os n'ont pas de nerfs.

Les os n'ayant point de ſentiment, ſelon M. Verrheyen, ils doivent par conſéquent être privez de nerfs, que tout le monde prend pour les inſtrumens de la ſenſation ; il y a apparence que le périoſte eſt l'organe du ſentiment dans les os. Le Docteur Clopton Havers fameux Anatomiſte Anglois, ſoûtient la même choſe, quoyqu'il ne differe pas beaucoup du premier ; cependant dans ſon *Oſteologia nova*, ou ſa nouvelle Deſcription des Os, page 29. il aſſure qu'ayant fait des recherches auſſi éxactes qu'il luy a été poſſible au ſujet de cette matiere, il ne put jamais découvrir des nerfs dans les os, mais il tâche de faire voir ce qui ſupplée aux nerfs ; enſuite page 102. il dit qu'il y a

d'autres os qui paroiſſent n'avoir pas des nerfs.

La moële des os.

Avant de finir nos remarques ſurt les os, il nous faut dire quelque choſe de la moële. Dira-t-on que c'eſt ſans aucun deſſein que les os ſe trouvent creuſez, & que leurs cavitez ſervent de réſervoirs à une eſpece d'huile ou de matiere graſſe, qui rend les parties ſouples & propres aux mouvemens qu'elles ſont obligées de faire?

Il n'y a rien de plus merveilleux que la ſtructure des vaiſſeaux qui renferment la moële; la cavité des os eſt traverſée par une infinité de petits filets qui forment un réſeau; dans les aires de ce réſeau s'inſinuë une membrane qui forme une infinité de veſicules qui reſſemblent à une grape de raiſin; c'eſt dans ces veſicules que les vaiſſeaux ſanguins dépoſent l'huile qui compoſe la moële; tous les petits filets ſont deſtinez à ſoûtenir les veſicules, qui dans les ſauts tomberoient immanquablement. Nous voyons que les animaux qui ſautent, ont beaucoup de ces filets; mais ceux qui ne ſont ſujets qu'à des mouvemens peu rapides, comme le bœuf, ont des cavitez inégales dans leurs os; par ces inégalitez la moële eſt un peu ſoûtenuë.

L'eau & l'huile ſervent à polir les parties.

Ceux qui ſont verſez dans les expériences qu'on fait avec la machine pneumatique, (les perſonnes qui en ignorent la conſtruction doivent s'imaginer qu'elle reſſemble à une grande ſeringue,) ſçavent fort bien qu'il faut tremper le piſton dans de l'eau, pour le faire gonfler juſqu'à un certain point; après on l'enduit d'un peu d'huile, afin de le pouſſer & de le retirer avec plus de facilité & plus promptement; cela nous fait voir clairement que lorſque le piſton imbibé & gonflé d'eau, eſt pouſſé avec quelque force dans le tube de la machine pneumatique qui ſe trouve un peu plus étroit que le piſton, l'eau dont le piſton étoit imbibé, eſt obligée de ſortir & de ſe mêler avec l'huile qui couvroit la ſuperficie du piſton.

Ajoûtons encore ici une choſe très-remarquable: Un homme qui n'auroit jamais vû cette expérience, pourroit-il s'imaginer à préſent que l'eau & l'huile mêlées enſemble ſont plus propres que l'huile toute ſeule, pour faire mouvoir deux corps qui ſe frottent l'un contre l'autre avec plus de facilité & plus vîte? Et cependant l'expérience que nous venons de rapporter, nous apprend que cela eſt véritable; il eſt auſſi bon de plonger encore une fois le piſton dans de l'eau, après l'avoir

frotté d'huile avant de la pouſſer dans le tube de la machine pneumatique.

Celui qui a le premier obſervé cecy, c'eſt M. Boyle qu'on ne ſçauroit jamais aſſez loüer ſur les recherches qu'il a faites; cet Auteur, dans ſon Introduction aux Expériences Phyſico-méchaniques, page 7. édition de Cologne, parle ainſi du mélange de l'eau & de l'huile, pour rendre le mouvement du piſton plus aiſé: » Nous ne devons pas oublier de dire ici (parce que la choſe paroît très-admirable) que ni l'huile, ni l'eau toute ſeule ne ſçauroit rendre le mouvement du piſton plus aiſé, ni plus prompt; mais en mêlant enſemble ces liqueurs, elles ont produit l'effet que nous ſouhaitions, & l'expérience a été répétée pluſieurs fois à notre grand étonnement. «

L'huile & l'eau mêlées enſemble s'inſinuent dans ſes jointures.

Ainſi nous voyons que cet Auteur qui, s'il ne mérite pas le nom du plus grand Philoſophe du monde, mérite au moins avec raiſon d'être placé dans la premiere claſſe des grands hommes, reconnoît luy-même qu'il n'auroit jamais pû découvrir cela par le raiſonnement; mais qu'il ne l'avoit appris que par l'expérience, à ſon grand étonnement, qui eſt une choſe qu'on doit bien obſerver.

Où eſt l'Athée aſſez prévenu de lui-même, ou cet eſprit fort, (car c'eſt ainſi qu'ils veulent être nommez,) qui mettant à part tout eſprit d'opiniâtreté & de paſſion, ſeroit aſſez extravagant pour attribuer tout ceci à un pur hazard ou à des cauſes ignorantes? Pourroit-il conſiderer des choſes ſi admirables, ſans aucun préjugé, & leur attribuer une origine ſi abſurde? Ne voit-il pas de ſes propres yeux, qu'afin de rendre les articulations plus ſouples & plus mobiles, & avoir un mélange d'huile & d'eau propre à ce deſſein, il y a dans les articulations des ſources qui ne târiſſent jamais: il découle de quelques-unes entre les cartilages qui ſe frottent l'un contre l'autre, une eſpece d'huile qui vient, à ce qu'ont prétendu quelques Auteurs, de la moële dont nous avons déja parlé; des autres il ſort une humeur glaireuſe & épaiſſe, que le Docteur Clopton Havers appelle mucilage. Le même Auteur fait voir par l'expérience que ce n'eſt pas ſans une juſte raiſon qu'il donne à ces liqueurs le nom d'humeurs aqueuſes, car il prouve qu'après l'évaporation de l'eau il reſte à peine la trentiéme partie de cette matiere.

Encore un coup, je voudrois qu'un incrédule ſe retirât dans

quelque endroit pour rentrer en lui-même; je voudrois que de-là il conſiderât cette humeur mucilagineuſe & aqueuſe qui eſt d'un ſi grand uſage: ce grand appareil de glandes qui ſont dans les articulations, & qui étant comprimées par le mouvement des os, ſe dégorgent comme autant d'éponges; diroit il après cela que tout cela n'eſt que l'effet du hazard, & que cela a été diſpoſé de la ſorte ſans aucun deſſein? Ne devroit-il pas au contraire, à la vûë de toutes ces choſes, être pleinement convaincu de la ſageſſe & des fins du Créateur?

1°. Ces glandes (on en repréſente quelques-unes de celles qu'on trouve dans l'articulation du coude planche IX. fig. 6. & quelques unes de celles qui ſont à la rotule C, tirées de l'endroit du genou a a a, fig. 7. avec la membrane 666.) ces glandes, dis-je, ſont placées de maniere qu'elles ne peuvent être froiſſées par les os; c'eſt dans cette vûë que le Créateur les a miſes dans une cavité qui les met à couvert pendant les mouvemens de l'articulation. 2°. Elles ſont pourtant diſpoſées de maniere, que lorſqu'il eſt queſtion de faire de grandes infléxions, & d'agir beaucoup, elles peuvent être comprimées d'une maniere douce, pour qu'il s'en exprime une plus grande quantité de liqueur qui ſe trouve alors plus néceſſaire; lorſque l'articulation eſt en repos, ces glandes ſont plus pleines qu'à l'ordinaire, & elles ne verſent point leur liqueur inutilement. Ceux qui ſouhaitent de voir la choſe plus au long établie ſur pluſieurs expériences nouvelles, peuvent conſulter le traité que nous venons de citer, depuis la page 227. juſqu'à la page 232.

Si on lit cet Auteur, on verra combien on peut tirer de preuves de la deſcription de la moële & des glandes mucilagineuſes, pour faire voir la ſageſſe & la bonté du Créateur; voici
» les termes dont cet Auteur ſe ſert, page 238. Nous ne ſçaurions
» nous empêcher de voir ici des marques évidentes d'une Intel-
» ligence infinie; on en voit des traces dans l'univers en gene-
» ral, mais elles paroiſſent d'une maniere beaucoup plus particu-
» liere dans la maniere ſage dont les mouvemens des animaux ſe
» font. Nous ne ſçaurions non plus jamais aſſez admirer la ſa-
» geſſe & la providence de Dieu, qui a communiqué à toutes ces
» créatures non-ſeulement les proprietez néceſſaires pour faire
» commodément tous les mouvemens & toutes les fonctions
» qu'elles ſont obligées de faire; mais outre cela il leur a donné
» tout ce qu'il falloit pour ſe ſoûtenir, & éxecuter leurs fonctions
» d'une maniere très-aiſée.

CHAPITRE XI.

De la Vision.

NOus allons préſentement traiter des ſens extérieurs, & avant toutes choſes nous éxaminerons les inſtrumens de la vûë; il paroîtra incroyable qu'un ſi grand nombre de particularitez & de circonſtances ſi néceſſaires dans une matiere de ſi grande conſéquence que la vûë, ayent pû ſe rencontrer & s'unir enſemble par un pur hazard, ou par le moyen de certaines cauſes néceſſaires, ſans le conſeil du Créateur, dans un endroit auſſi petit que celui qui contient l'œil.

La ſtructure externe de l'œil.

1°. Croira-t-on que c'eſt ſans aucun deſſein que nous pouvons baiſſer la paupiere avec une vîteſſe inconcevable, pour défendre l'œil lorſqu'il eſt en danger d'être offenſé? car comme il eſt fort délicat, la moindre choſe pourroit le bleſſer; & pour empêcher durant le ſommeil l'action de la lumiere qui interrompoit ce repos qui nous eſt ſi néceſſaire, dira-t-on que c'eſt par un pur hazard que nous pouvons lever la paupiere avec la même vîteſſe pour recevoir la lumiere, & qu'elle ait pour cet effet des muſcles?

2°. Les paupieres ont chacune un arc cartilagineux, qui s'ajuste ~~dapte~~ éxactement ſur la convexité de l'œil, afin d'empêcher qu'elles ne ſoient flaſques, & afin de rendre leur mouvement plus prompt.

3°. L'œil eſt renfermé dans une eſpece de boëte oſſeuſe qui le défend contre les accidens externes; car s'il avoit été tant ſoit peu comprimé, il auroit changé de figure; & pour ne rien dire de la douleur que cela auroit cauſé, la vûë auroit été conſidérablement dérangée. Si quelqu'un doute de ceci, il n'a qu'à fermer un œil, & preſſer l'autre un peu fort avec ſon doigt, il ſera d'abord convaincu de cette vérité par la différence conſidérable qu'il appercevra dans les objets.

4°. Rien de plus admirable que la ſtructure des ſourcils qui ſont garnis de poils, pour empêcher que la ſueur du front ne coule dans les yeux.

5°. On trouve au coin externe de l'œil & dans les paupieres, des glandes dont les conduits excretoires fourniſſent conti-

nuellement une humeur, pour humecter la membrane externe de l'œil, & empêcher que l'air ne la faſſe vuider, que les mouvemens des paupieres ne ſoient interrompus, & que la vûë même n'en ſouffre; elle rend les membranes ſouples & liſſes.

6°. Pour éviter que nos yeux ne ſoient continuellement couverts de larmes, qui couleroient en même-temps ſur nos joües, il ya deux conduits à chaque œil, & c'eſt par là que cette humeur ſe décharge ordinairement dans le nez. Il y a certains temps que cette humeur ſe ſépare en grande quantité, par éxemple, lorſqu'on pleure; nous nous appercevons alors d'une maniere bien plus ſenſible qu'elle coule dans le nez.

7°. L'œil a pluſieurs muſcles qui le tournent dans un inſtant de tous côtez, afin que nous ne ſoyons pas obligez de tourner continuellement la tête vers les différens objets que nous devons voir.

8°. Afin qu'il n'y ait rien d'inutile dans la ſtructure de ces muſcles, la figure de l'œil eſt ronde, de-là vient qu'il roule indifféremment de tous côtez dans une cavité où il eſt ajuſté, & ſa partie eſt couverte de graiſſe pour rendre ſon mouvement plus prompt & plus aiſé.

Les proprietez de la lumiere.

Si tout cela ne ſuffit pas pour convaincre un Athée obſtiné & endurci, qu'il ſe donne la peine d'éxaminer avec nous ce qui ſuit; je ne doute point qu'il ne ſoit contraint d'avoüer que celuy qui a formé l'œil devoit avoir une connoiſſance des loix les plus ſecretes de l'Optique & des Mathématiques, avant de produire une machine ſi merveilleuſe.

Il eſt néceſſaire de faire voir en premier certaines proprietez de la lumiere, en faveur de ceux qui ne ſont pas verſez dans les ſciences dont nous venons de parler, afin qu'ils en ayent une idée aſſez claire.

1°. La lumiere, ſoit qu'elle émane du Soleil, ou d'une chandelle K, planche x. fig. 1. en tombant ſur l'extrémité ou la pointe d'une aiguille, la rend viſible à l'œil placé dans C C C, &c. & dans R, en quelqu'endroit qu'elle ſoit; d'où il s'enſuit que les rayons de lumiere P C, P C, &c. ſe répandent en rond de tous côtez, ou plûtôt qu'ils forment une eſpce de boule, & qu'ainſi on ne ſçauroit aſſigner un ſeul point ſur la ſuperficie de la ſphére C, C, C, C, R, &c. où il n'y ait quelque rayon, comme P c, en ſuppoſant l'œil dans quelqu'un des points CCC, &c. ou en quelqu'autre endroit que ce ſoit de cette ſphére.

Les rayons ſe répandent toûjours en ligne droite, c'eſt ce qu'on peut obſerver en plaçant le corps opaque S entre l'œil qui eſt dans R & le point P, dans la ligne droite P R; ce corps empêchera de voir le point P.

2°. On a donné le nom de divergence à l'écartement ou ſéparation qui arrive dans les rayons P c, P c, &c. ainſi nous voyons que tous les rayons de lumiere qui partent du point P, ſont ce que les Sçavans appellent rayons divergens; au lieu que les rayons qui ſortent, par éxemple, de pluſieurs points C C, &c. ſont appellez convergens, lorſque par le moyen d'un miroir ardent, ou de quelqu'autre maniere, on les ramaſſe dans le point P.

3°. La divergence des rayons ſuppoſée, il s'enſuit (planche x. fig. 3.) que ſi de tous les points, par éxemple des points A, N, L, M, B, de la ligne A B (ou plûtôt de tous les points qu'on peut aſſigner dans la ligne A B) il part des rayons qui vont tomber ſur la ligne S T, les rayons qui viendront de tous les points de la ligne A B, pour ſe rendre chacun à un point de la ligne S T, ne ſçauroient s'écarter ſans une grande confuſion ſelon les apparences.

4°. Il eſt évident que ſi les rayons en s'écartant de cette maniere, tomboient directement dans l'endroit de l'œil où la vûë doit ſe former, les rayons qui partent de chaque point de l'objet viſible A B, rempliroient ſuffiſamment toute la ſurface de cet endroit, & ils ſe confondroient les uns avec les autres, comme on le peut voir dans S, T, O.

5°. C'eſt une loy connuë dans l'Optique, qu'afin de voir diſtinctement un objet, tous les rayons qui partent d'un de ſes points, du point B par éxemple, doivent ſe ramaſſer au fond de l'œil dans le point b; il en eſt de même de ceux qui viennent du point A, & des autres points du même objet, qui ſe ramaſſent dans tout autant de points, comme dans a, &c. ils forment ainſi au fond de l'œil dans a b l'image renverſée de l'objet A B.

6°. Comme ceci ne ſçauroit arriver, à moins que les rayons qui, ſelon le cours naturel de la lumiere, partent du point B, en s'écartant l'un de l'autre, ne ſe rapprochent de nouveau au point b, l'Auteur de la nature a déterminé par d'autres loix le mouvement de la lumiere, ſelon les différens milieux ou les différentes matieres à travers leſquelles elle doit pénétrer.

La réfraction des rayons.

Les loix par lesquelles l'Auteur de la nature a reglé les mouvemens de la lumiere, lorsqu'elle passe à travers différentes matieres, sont celles qu'on connoît dans l'Optique sous le nom de réfraction; voici ce qu'on y observe:

1°. Les rayons de lumiere se rompent ou plûtôt se plient en sortant d'une matiere transparente, de l'air par éxemple, pour entrer dans une autre, comme dans l'eau, dans le verre, le cryſtal, &c. soit que cette matiere soit plus dense ou plus rare.

2°. Lorsqu'ils tombent obliquement sur ces dernieres matieres; car s'ils tombent à angles droits, ou perpendiculairement, l'on observe qu'ils passent en ligne droite, & qu'il ne leur arrive aucune réfraction.

Expérience sur les rayons qui passent de l'air dans l'eau.

Si vous en voulez faire l'expérience, mettez une chandelle dans une chambre obscure (planche x. fig. 2.) sur une table, & un bassin vuide & net; par éxemple N K L M, à une petite distance de la table; disposez le bassin de maniere que l'ombre du bord M L du bassin, s'étende depuis M jusqu'à D; on verra que le rayon A M D, qui sépare à l'endroit D l'ombre d'avec la lumiere, est le dernier rayon qui tombe sur la partie éclairée au-dedans du bassin N B D.

Mettez ensuite une piéce d'argent E, par éxemple une piéce de vingt sols, dans la partie qui n'est pas éclairée, de maniere pourtant qu'elle tombe presque avec le bord, le point D ne change pas de place; ensuite rempliſſez le bassin jusqu'à B C avec de l'eau, vous verrez alors que l'ombre ne s'étendra pas au de-là du point f, & la piéce de vingt sols E sera entierement éclairée, de sorte qu'alors H F sera le dernier rayon qui sépare l'ombre d'avec la lumiere.

Or il est clair qu'il ne sçauroit aller aucun rayon en ligne droite du point A au point F, à cause du bassin qui empêche cela.

Cependant vous voyez que la lumiere va du point A au point F.

Il s'ensuit de-là que le rayon qui décrit une ligne droite dans l'air depuis A jusqu'à H, au lieu de continuer en ligne droite jusqu'à D, se rompt, & forme l'angle A M F, sur la surface de l'eau H, & qu'il va de l'endroit H à l'endroit F.

Nous venons de donner un éxemple de la réfraction que la lumiere souffre; par éxemple, le rayon A H, en passant par un

un milieu rare, comme l'air, pour entrer dans un autre milieu plus denſe, comme dans l'eau ; on peut encore obſerver qu'il ſe rompt alors en approchant de la ligne perpendiculaire GHQ, qui forme un angle droit ſur la ſurface B C, qui eſt l'endroit où l'air & l'eau ſe ſéparent.

Expérience ſur la réfraction des rayons qui paſſent de l'eau dans l'air.

Faiſons voir à préſent ce qui arrive à un rayon, lorſque d'un milieu plus denſe, de l'eau, par éxemple, il paſſe dans un plus rare, comme dans l'air.

Pour cet effet, mettez la piéce de vingt ſols E dans le vaiſſeau vuide N K L M (planche x. fig. 4.) de ſorte qu'un homme qui ſeroit dans A S, ne pût pas voir la piéce E à cauſe du bord T M, parce qu'on ne pourroit pas tirer une ligne droite A E depuis E juſqu'à l'œil A, à cauſe de l'interpoſition du bord M L.

Vous attacherez avec quelque choſe la piéce E, au fond du vaiſſeau, afin qu'elle ne change pas de place lorſqu'on y verſera de l'eau ; il faut y en verſer juſqu'à B C ; alors celui qui étoit à l'endroit A S, & qui ne pouvoit pas voir auparavant la piéce, l'appercevra auſſi clairement que ſi elle étoit dans F.

Il s'enſuit évidemment de-là que la piéce de vingt ſols ſe trouve réellement à l'endroit E, & qu'il eſt impoſſible de la voir par le rayon droit E A.

Et cependant on la voyoit clairement dans F.

Cela prouve qu'on ne la voit que par le moyen de la réfraction du rayon E H, qui au lieu d'aller directement dans T, forme l'angle E H A, & s'étend ainſi juſqu'à l'œil A, qui voit la piéce comme ſi elle étoit à l'endroit F, parce que nous rapportons toûjours ce que nous voyons par une lunete droite qui s'étend depuis l'œil juſqu'à l'objet.

Pour prouver que cela n'arrive que par le moyen de la réfraction, faiſons placer une autre perſonne dans I O, dont l'œil I ne peut pas voir la piéce E, tandis que le vaſe eſt vuide, à cauſe du bord N K qui interrompt le rayon droit I E ; cependant lorſqu'on y verſe de l'eau, il la verra dans l'endroit P, par le moyen du rayon E R I rompu dans R, de ſorte qu'à l'œil A la piéce de vingt ſols paroîtra avoir quitté l'endroit pour aller dans F ; mais à l'œil I elle paroîtra avoir quitté E pour aller dans P ; il arrivera ainſi deux mouvemens contradictoires : la même choſe arriveroit s'il y avoit un grand nombre de ſpectateurs autour du vaiſſeau, chacun verroit l'objet dans un endroit différent.

Il paroît par-là que le rayon E H ſe rompt en paſſant d'un milieu plus denſe dans un plus rare, comme en ſortant de l'eau pour entrer dans l'air, & qu'il ne va pas en ligne droite depuis H juſqu'à T, mais qu'il va à l'endroit A, & qu'ainſi il s'écarte un peu de la perpendiculaire G H Q.

Expérience qui prouve que les raionsqui tombent à angles droits, ne ſe rompent pas.

Il eſt encore clair qu'un rayon qui tombe perpendiculairement d'un milieu tranſparent dans un autre, ne ſouffre pas de réfraction, comme le rayon précédent qui tombe obliquement; pour vous en aſſûrer, regardez la piéce E qui eſt dans un vaſe vuide, à travers le tube étroit & perpendiculaire D U; après cela rempliſſez d'eau le même vaiſſeau juſqu'à B C, prenant bien garde de ne pas faire changer la piéce de place, & tenant toûjours le tube dans la même poſition; à travers le tuyau on verra la piéce de même qu'auparavant: au lieu que ſi vous la regardez à travers le tube ſitué obliquement ſelon la poſition H T, on ne la verra pas dans E, comme dans le temps que le vaiſſeau eſt vuide, parce qu'afin de la voir de nouveau après que le vaiſſeau eſt plein d'eau, on doit baiſſer le tube depuis H T juſqu'à H A, à cauſe de la réfraction des rayons; c'eſt ce qu'un chacun peut eſſayer.

Maniere de rapprocher les rayons qui s'écartent, & de leur faire repréſenter une image renverſée.

Il naît de ces deux loix une regle generale qui s'obſerve toûjours, comme cela paroît par une infinité d'expériences, dans le mouvement de la lumiere; ſçavoir, que (planche XI. fig. 1. les rayons B H, B H, qui s'écartent du point B, peuvent ſe rapprocher l'un de l'autre par la réfraction, & devenir convergens ou s'unir au point b.

1°. Cela arrive, lorſque d'un corps plus rare ils paſſent dans un plus denſe qui ſoit convexe & ſphérique. 2°. Lorſqu'ils tombent ſur un objet de même figure, en paſſant d'un milieu plus épais dans un plus rare.

Par éxemple, ſuppoſons que K F ſoit un verre poli des deux côtez, & que les côtez de K M F & K N F ſoient convexes & ſphériques; lorſque B H tombe en ſortant de l'air ſur cet objet, il n'ira point juſqu'à R, mais il ſe rompra en approchant de la perpendiculaire G H, & il décrira la ligne H P; mais en ſortant du verre P pour entrer dans l'air, il n'ira pas vers S en décrivant la ligne H P, mais il s'éloignera de la perpendiculaire P Q pourſuivant ſa route vers b.

Comme cela arrive à tous les rayons qui viennent de B, & tombent ſur le verre entre H M, ils ſe réuniront tous au

même endroit presque vers b ; il n'y a que le rayon du milieu B M N b, qui sort en ligne droite & sans réfraction, parce qu'il tombe toûjours perpendiculairement sur le verre.

De sorte que si nous supposons (planche x. fig. 3.) que dans S T il y ait un verre placé de maniere que les rayons en passant de l'endroit A vers a, & de l'endroit B vers b, & des points N, L, M, vers n, l, m, soient unis ensemble, ils formeront dans b a l'image renversée A B.

Expérience qui fait voir la même chose.

On peut encore démontrer la même chose d'une maniere très-aisée : Mettez, lorsqu'il est nuit, une chandelle dans une chambre, & vous retirant à quelque distance de la chandelle, exposez un verre de lunete à la lumiere en plaçant un papier blanc derriere ; alors après avoir aussi mis le papier à une certaine distance du verre, vous verrez l'image parfaite de la chandelle sur le papier, mais renversée, c'est-à-dire, à l'endroit b a, où tous les rayons qui viennent de chaque point de la chandelle dans A B, se ramassent dans tout autant de points par le moyen de deux réfractions qu'ils souffrent (de même que dans la planche xi. fig. 1.) en passant à travers le verre à lunete qui est convexe des deux côtez, c'est ainsi qu'ils forment l'image dont nous venons de parler.

Seconde expérience faite dans un œil artificiel.

Il y a une autre maniere de prouver la même chose par la fameuse expérience de la chambre obscure, qu'on fait de cette maniere : Il faut rendre la chambre aussi obscure qu'il est possible, laissant dans une fenêtre un trou rond, un peu plus petit que la circonference d'un verre de lunete ; ensuite placez un de ces verres éxactement devant le trou, prenant bien garde de ne pas laisser entrer dans la chambre la lumiere par quelque autre endroit.

A présent si vous suspendez un morceau de drap blanc ou du papier, devant le verre, à une certaine distance, en sorte que les rayons qui partent de chaque point de l'objet puissent se ramasser chacun dans un autre point ; vous verrez que l'image de tout ce qui est hors de la chambre, se peindra parfaitement sur le papier, jusqu'aux couleurs même, sur-tout si le Soleil éclaire les objets extérieurs, & que le verre soit dans l'ombre ; comme il arrive, lorsque, par éxemple, le Soleil est au méridien, & que la fenêtre dans laquelle le verre est, est tournée de telle façon, que les rayons n'y tombent pas en ligne droite.

Nous venons de voir une des proprietez de la lumiere, c'eſt que ſes rayons en partant d'un point, s'éloignent & s'écartent l'un de l'autre, & qu'enſuite ils ſe réuniſſent de nouveau dans un point, afin de former l'image de l'objet, & de rendre par-là la vûë diſtincte : Quelqu'un après cela s'imaginera-t-il que toutes ces loix de la lumiere, cette diſpoſition admirable qui ſe trouve dans l'œil, les rapports de la ſtructure avec les rayons, & tant d'autres circonſtances néceſſaires; quelqu'un, dis-je, s'imaginera-t-il que toutes ces choſes ont concouru dans un eſpace auſſi petit que celui qui renferme l'œil, ſans le conſeil ou la ſageſſe du Créateur ?

L'œil eſt une chambre obſcure.

Pour donner une ſatisfaction entiere ſur cette matiere, & faire voir à un chacun d'une maniere évidente que les images des objets viſibles ſont réellement peintes ſur le fond de l'œil par la lumiere, de la même maniere qu'elles le ſont dans la chambre par le moyen d'un verre convexe, l'on n'a qu'à prendre (car c'eſt ainſi que l'expérience fut faite l'an 1696.) l'œil d'un bœuf récemment tué, tandis qu'il eſt encore chaud, (voyez la planche XI. fig. 2. C G R H) après en avoir ôté la chair & la graiſſe, ſans rien laiſſer que les membranes & le nerf optique; enſuite dans les membranes qui enveloppent l'œil, faites un petit trou avec la pointe d'un canif aux environs de b ou a, dans la partie poſtérieure de l'œil, vous en couperez un petit morceau de la largeur d'un doigt, avec des cizeaux, le laiſſant encore attaché à l'œil à l'endroit x, en ſorte qu'on pourra tenir l'œil ſuſpendu par l'endroit x t, & on pourra de cette maniere tourner du côté qu'on voudra l'orifice C C N.

Enſuite en plaçant la flamme d'une chandelle, dans une chambre obſcure, devant l'œil dans A B, vous verrez clairement l'image éxacte de la chandelle renverſée dans a b, & la flamme paroîtra deſcendre.

Mais pour faire cette expérience comme il faut, on doit prendre garde de ne pas endommager dans a b la membrane qui enveloppe l'humeur vitrée, & qui eſt très-délicate & très-tendre; car alors il eſt bien vrai que vous verriez à découvert cette humeur qui eſt tranſparente, & vous verriez peut-être quelque lumiere, mais l'image ne ſeroit pas ſi bien repréſentée.

Cependant ſi cela arrive, comme cela ſe peut très-bien, on peut couvrir l'humeur vitrée dans a b, avec un morceau de pa-

pier fin ; de cette maniere vous verrez la figure éxacte & le mouvement de la chandelle & de la flamme, vous verrez même le ſommet ou la pointe de la chandelle.

Il vaut mieux faire l'expérience de cette maniere, que de placer l'œil devant le trou d'une chambre obſcure, pour recevoir les images des objets extérieurs ; on fait la même choſe ainſi, mais avec beaucoup moins d'embaras.

Car de cette maniere on peut voir 1° que, lorſqu'on approche l'œil de la chandelle, l'image groſſit ſenſiblement ; & lorſqu'on l'éloigne, elle devient petite de plus en plus ; 2° qu'en tranſportant la chandelle à droite ou à gauche, le mouvement de l'image eſt directement oppoſé à celui de la chandelle.

Il ſemble par-là que notre Créateur ſe ſert de ces moyens, afin qu'en augmentant ou diminuant les images qui ſe forment dans l'œil, nous puiſſions juger de la diſtance des objets par leur grandeur apparente, de même qu'il nous fait connoître le mouvement des choſes qui ſont éloignées de nous, par le mouvement de leurs images.

Que ces images ne ſe forment pas dans nos yeux, ſans faire quelque impreſſion ſur les membranes de cet organe, c'eſt ce qu'on peut inferer ſelon les apparences dès qu'un homme ſort ; après avoir reſté quelque temps dans l'obſcurité, il entre tout d'un coup dans un grand jour, & ouvre les yeux pour regarder autour de lui.

Les rayons divergens ne forment aucune image.

Ayant fait voir que l'œil eſt une vraie chambre obſcure, voici une vérité qui ſe préſente ; ſçavoir, que l'image de l'objet A B, par éxemple, ne ſçauroit ſe former ſur le fond de l'œil dans a b, par des rayons qui viendroient du point B, tandis qu'ils ſeroient divergens, comme dans B C, B C ; mais il eſt abſolument néceſſaire qu'ils ſe rapprochent & ſe réuniſſent de nouveau par la réfraction, afin qu'ils puiſſent ſe ramaſſer dans le point & former l'image.

La tranſparence de la cornée.

Nous nous contenterons de ne rapporter ici que quelques-unes des circonſtances qui peuvent ſervir de conviction, crainte d'embaraſſer les perſonnes qui ne ſont pas bien verſées dans l'Anatomie, par le grand nombre de noms étranges que les Sçavans ont donné aux membranes de l'œil, que quelques Anatomiſtes mettent au nombre de trois ; d'autres en reconnoiſſent quatre, cinq, ſix, ſept, même huit & neuf, comme on le peut voir dans Verheyen : ſuppoſons que le petit corps rond,

GCHR planche XI. figure 2. ſoit l'œil.

Tout le monde conviendra à préſen avec nous, 1°. Que ſi toutes les membranes qui couvrent l'œil, étoient opaques, comme celles qui ſont dans les autres parties du corps, la lumiere ne ſeroit point en état d'entrer dans l'œil, ou du moins ce ne ſeroit qu'en petite quantité.

Suppoſera-t-on donc que c'eſt ſans aucune vûë que, quoique l'œil ſoit environné d'une membrane opaque GRH, il y a cependant à l'endroit où la lumiere tombe dans NCC, une membrane ſphérique, mince, brillante & fort tranſparente, ſemblable à de la corne ou à du verre, afin de laiſſer paſſer la lumiere? C'eſt à cauſe de ce rapport qu'on luy a donné le nom de cornée.

L'humeur aqueuſe.

2°. Si les rayons de lumiere BC, BC, qui viennent de l'air, & du point B, par éxemple, après avoir paſſé à travers la membrane GNCH, rencontroient de nouveau le même air placé dans la cavité de l'œil GSDTHCG, comme cela arrive dans les cavitez de l'oreille où cet air eſt néceſſaire, ils ſe ſépareroient les uns des autres, & ne pourroient pas former l'image dans b, qui eſt pourtant néceſſaire pour voir diſtinctement le point B: Où eſt l'homme encore aſſez inſenſé pour oſer prétendre que c'eſt par un pur hazard que cet eſpace GSDTHCG eſt rempli d'une liqueur qui a toûtes les qualitez néceſſaires pour réunir les rayons? 1°. Elle eſt tout-à fait claire & tranſparente pour recevoir la lumiere. 2°. Elle eſt plus denſe que l'air, & de la nature de l'eau; & c'eſt ce qui lui a fait donner le nom d'humeur aqueuſe. 3°. Elle eſt convexe, comme cela paroît par la figure extérieure de l'œil; il s'enſuit de-là que les rayons BC, BC, qui viennent du point B en s'écartant, ne ſçauroient aller juſqu'à gg; mais ils ſouffrent néceſſairement une réfraction en s'approchant l'un de l'autre, & ils pourſuivent leur route juſqu'à DD, ſelon les lignes CD, CD.

Le cryſtallin.

3°. Si nous ſuppoſions à préſent que les rayons qui décrivent les lignes CD, CD, avançoient directement vers dd, nous verrions en même-temps qu'ils ne ſe réuniroient jamais dans un point, ou du moins ils ne ſe réuniroient que dans un point fort éloigné derriére le fond de l'œil.

Il s'enſuit de-là qu'il faut néceſſairement une nouvelle réfraction pour les rapprocher l'un de l'autre, afin de les ramaſſer dans b, ou dans un point beaucoup plus proche.

Pour que cela arrivât éxactement, il falloit placer après l'humeur aqueuſe une autre matiere STDES; cette matiere, ou plûtôt ce corps devoit être 1° tranſparent: 2° plus denſe que l'humeur aqueuſe; 3° convexe en quelque maniere.

En effet, tout cela ſe trouve dans l'œil avec les mêmes circonſtances; car il ſuffit d'ouvrir l'œil, pour faire voir que l'humeur STDES eſt non-ſeulement claire, mais même plus denſe que l'humeur aqueuſe; de-là vient qu'on lui a donné le nom de cryſtallin, & elle reſſemble plûtôt à un corps ſolide qu'à une liqueur; bien plus, elle eſt convexe dans SDDT.

Voilà donc ce qui empêche que les rayons CD, CD n'aillent directement vers dd, & ce qui les oblige ſelon les loix de la réfraction de ſe rompre une ſeconde fois en ſe ramaſſant, & de prendre leur route vers DE, DE.

4°. Encore un coup, ſi les rayons de lumiere avoient paſſé directement vers ae, ils ſe ſeroient encore rencontrez au point k, mais ç'auroit été trop loin & derriere l'œil; en tombant ſur le fond de l'œil ils auroient occupé trop de place dans mn, & un ſeul point de l'objet B auroit été repréſenté avec une ſurface trop grande mn; la même choſe devant arriver à tous les points de l'objet AB, les rayons des différens points étant voiſins l'un de l'autre, ſeroient tombez au fond de l'œil dans le même endroit, ainſi l'image auroit été confuſe de même que la viſion. L'humeur vitrée.

Si quelqu'un avoit de la peine à concevoir ceci, il faut qu'il ſe repréſente en premier lieu éxactement, par le moyen d'un verre convexe placé dans ST, dans une chambre obſcure (planche x. fig. 3.) l'image ab de l'objet AB, ſur un morceau de papier blanc rs; enſuite tranſportant le papier dans pq ou plus près du verre ST, il appercevra la confuſion de l'image, pour les raiſons que nous avons déja alléguées.

Il étoit donc néceſſaire, pour prévenir cet inconvenient, qu'il ſe fiſt une ſeconde réfraction, par le moyen de laquelle les rayons puſſent ſe ramaſſer au point b, au lieu du point k.

Afin que ceci ſe faſſe d'une maniere aiſée, le cryſtallin ST doit être convexe dans SET, & l'humeur ſuivante SGRHTES doit être moins denſe & tranſparente.

Or toutes ces circonſtances ſe rencontrent ici, puiſque le cryſtallin (comme on peut l'obſerver en l'ôtant de l'œil) eſt non-ſeulement convexe par derriere dans SEET, mais il l'eſt

beaucoup plus même que dans ſa partie antérieure SDDT; on obſerve auſſi que toute la cavité de l'œil SGRHTES derriere le cryſtallin ST, eſt entierement remplie d'une humeur fort claire & luiſante, dont la conſiſtence approche de celle du verre fondu ou du blanc d'œuf, ſelon d'autres; & (ce qui eſt néceſſaire) elle eſt moins épaiſſe que le cryſtallin; c'eſt ce qui lui a fait donner le nom d'humeur vitrée: cela étant ainſi, ceux qui ont entendu ce que nous venons de dire, doivent auſſi ſçavoir que les rayons qui viennent de DE, ne ſçauroient paſſer directement à travers e vers k; mais ſe rompant de nouveau dans E, ils doivent ſe ramaſſer; & pourſuivant leur route ſuivant Eb, Eb, ils doivent ſe réunir dans b.

Comment l'image ſe forme dans l'œil.

5°. Ayant fait voir comment les rayons de lumiere qui partent, en s'écartant l'un de l'autre, du point B de l'objet AB, doivent ſe réunir au fond de l'œil dans le point b; ſi vous ſuppoſez à préſent que les rayons qui viennent de tous les points de AB ſe ramaſſent auſſi de la même maniere dans un point viſible de ab, vous verrez auſſi de quelle maniere les images ſe forment par la lumiere, au fond de l'œil, comme ſi c'étoit dans une chambre obſcure.

Peut-on demander encore quelqu'autre choſe, lorſqu'on recherche ſincerement la vérité, pour prouver la ſageſſe du Créateur, que la ſtructure admirable de l'œil, & les réfractions repétées de la lumiere qui arrivent trois fois l'une après l'autre? ſans cela, ou ſi les rayons s'étoient écartez l'un de l'autre, il leur auroit été non-ſeulement impoſſible de former une image éxacte, mais leur mouvement auroit été directement oppoſé à celui qui eſt néceſſaire pour la vûë.

Le dedans de l'œil eſt noir.

Nous pourrions faire une infinité de remarques ſur les choſes admirables qu'on trouve dans l'œil. 1°. On obſerve que l'œil doit être noir ou obſcur en dedans, pour repréſenter les images comme dans une chambre obſcure; en effet, ne l'eſt-il pas? Il eſt même ſi obſcur, que ſes membranes, ou pour mieux dire, la choroïde, ſont à cauſe de cela, de couleur noirâtre: une circonſtance auſſi néceſſaire que celle-ci, ſera-t-elle l'effet du hazard?

Le cryſtallin eſt un microſcope.

2°. Ne falloit-il pas, pour rendre les images nettes & éxactes, que dans l'œil il y eût un corps tranſparent, convexe des deux côtez, & que la partie la plus convexe fût en deſſous? Ces deux choſes ne ſe rencontrent-elles pas dans le cryſtallin, qui reſſemble

ble à une boule de verre polie par-devant & par-derriere, & qui en a auſſi toutes les proprietez ?

Car ſi vous ôtez le cryſtallin de l'œil d'un animal nouvellement tué, & ſi vous le mettez devant une chandelle, tenant un morceau de papier blanc derriere, vous verrez ſur le papier une image auſſi éxacte d'une flamme renverſée, que ſi vous vous ſerviez d'un verre. Si vous le placez devant votre œil, en mettant une épingle derriere ; & ſi vous regardez à travers, vous obſerverez le même effet que ſi vous regardiez à travers un vrai microſcope, qu'on fait ainſi convexe des deux côtez pour le même deſſein.

A-t-on jamais vû perſonne qui ait prétendu que c'eſt d'une matiere opaque, qu'un bon microſcope a reçû ſa figure & ſa tranſparence, & cette diſpoſition admirable qui le rend ſi utile, ſans que celui qui l'a fait eût aucune vûë ? Oſera-t-on à plus forte raiſon aſſûrer une choſe ſemblable du cryſtallin, où toutes ces proprietez ſe trouvent dans un degré bien plus parfait ? Ou bien, où eſt l'ouvrier aſſez habile qui pût conſtruire quelque choſe de ſemblable avec les alimens dont nous uſons ? Hé quoi ! un incrédule n'y trouvera donc aucun art, ni aucune marque qui ſuppoſe un Etre intelligent ? Si cela ne ſe rencontroit qu'une ſeule fois dans un œil, on pourroit peut-être l'attribuer au hazard ; mais il n'eſt rien de plus conſtant, rien de plus commun : on voit des millions d'yeux dans les hommes & dans les animaux, & ils ont tous la même ſtructure.

Comment on voit à différentes diſtances.

3°. On peut encore voir par le moyen de l'expérience de la chambre obſcure, que la diſtance de l'objet AB (planche x. fig. 3.) du papier blanc rs, & du verre ST, doit être limitée, pour former une image diſtincte dans ab ; de ſorte qu'en tenant le papier dans pq, trop près du verre ST, ou dans de, trop loin du même verre, ſi l'objet AB & le verre ST ne changent pas de place, l'image ſera très-confuſe ; parce que les rayons venant des points A & B, au lieu de ſe ramaſſer dans les points a & b, occupent un grand eſpace dans p & q, ou dans d & e ; de ſorte que ceux qui viennent des différens objets doivent ſe mêler & ſe confondre l'un avec l'autre.

Cela fait voir que les images ne ſe forment jamais bien, lorſque la réunion des rayons qui viennent de A ou de B, arrive dans a ou b ; l'endroit de la réunion ab, étant ou devant le pa-

pier que je ſuppoſe alors dans de, ou derriere le papier, lorſqu'il eſt dans pq.

Cela nous fait voir encore que, ſi l'objet AB ſe trouve trop éloigné du verre ST; ou, ſi le verre lui-même eſt plus rond que dans le temps que l'image étoit diſtincte dans ab, l'image ne ſera éxacte & diſtincte que dans un endroit plus proche du verre, par éxemple, dans pq; ainſi il eſt néceſſaire, à cauſe de cela, de porter le papier dans pq, & de l'approcher du verre.

Le contraire arrive, ſi l'objet AB approche du verre ST; ou bien, ſi le verre n'eſt pas ſi convexe, que nous venons de le rapporter; car alors l'image ne ſera pas diſtincte, à moins qu'on ne recule le papier vers de, & qu'on ne l'éloigne du verre.

Quoique tout cela arrive dans nos yeux, notre vûë pourtant, à cauſe de toutes ces circonſtances, ne nous ſeroit pas d'un grand uſage; elle ſeroit même imparfaite, par rapport aux objets qui ſont auprès de nous: par éxemple, un homme qui voit un objet diſtinctement à trois pieds de diſtance, ne ſeroit pas en état de le diſtinguer ou à un pied & demi, ou à quatre pieds & demi de diſtance, ou dans quelqu'autre endroit que ce fût, plus près ou plus loin, à moins que ce que nous venons de dire de la chambre obſcure ne ſe paſſe dans notre œil: mais cela peut ſe faire, ou en rendant plus ou moins convexes les humeurs, ou en augmentant ou diminuant la diſtance entre le cryſtallin & le fond de l'œil (qui tient lieu de papier) ſelon l'éloignement ou la proximité de l'objet.

Ceci pourroit n'être pas aſſez intelligible pour une perſonne qui ne ſeroit pas verſée dans les expériences d'Optique, ainſi on n'a qu'à ſe ſervir dans une chambre obſcure d'un verre plus ou moins convexe; ou, pour parler ſelon le vulgaire, d'un verre de lunete de jeune homme ou de vieillard, & mettre l'objet à différentes diſtances; l'expérience, après un peu d'attention, rendra la choſe aſſez évidente.

Faiſons préſentement l'application de tout ceci à notre deſſein; Qui eſt l'homme qui ne ſera pas ſurpris de la ſageſſe & de la bonté du Créateur, s'il ſe donne la peine d'obſerver que tout cela ſe trouve dans l'œil? Car lorſqu'un objet eſt éloigné de l'œil (planche XI. fig. 2.) & qu'ainſi le point a ou b (qui eſt l'endroit où les rayons qui partent du point A ou B ſe ramaſſent) au lieu de toucher le fond de l'œil Xm, ſe trouve

plus près du cryſtallin S T ; l'image, comme nous l'avons déja dit, ſeroit confuſe, & la vûë ne ſeroit pas diſtincte : de ſorte que, pour prévenir cela, il eſt néceſſaire que la diſtance entre le fond de l'œil X m & le cryſtallin S T diminuë ; ou bien, ſi cette diſtance demeure la même, il faut que l'une des humeurs de l'œil ne ſoit pas ſi convexe qu'auparavant, afin que l'image ſe forme plus loin, dans a b, par éxemple.

Il ſemble qu'afin que ces deux choſes arrivent, les quatre muſcles de l'œil E F G H (planche x. fig. 5.) ſont néceſſaires pour le mouvoir en-haut & en-bas du côté gauche & du côté droit, lorſque l'un ou l'autre vient à ſe contracter ; & lorſqu'ils agiſſent tous enſemble, ils tirent en arriere la partie antérieure de l'œil, de même que le cryſtallin, car l'action de ces muſcles diminuë la diſtance qui eſt entre cette humeur & le fond de l'œil : mais il eſt ſur-tout évident que c'eſt eux qui rendent l'œil qui eſt fort convexe & rond, beaucoup plus plat & moins rond ; ce qui fait que les rayons ſe ramaſſent dans un endroit plus éloigné, afin que leur réunion arrive au fond de l'œil.

Que l'image que les rayons qui viennent d'un objet & forment en paſſant à travers un verre plat, ſoit plus éloignée du verre que lorſque le même verre eſt plus convexe, c'eſt ce que nous avons déja fait voir dans l'expérience de la chambre obſcure.

A préſent que l'objet (planche xi. fig. 2.) eſt trop près de l'œil ; & que la réunion des rayons qui partent du point B, n'arrive pas dans b, mais dans k, derriere le fond de l'œil X m : il eſt évident que pour prévenir cela, le contraire doit arriver ; c'eſt-à-dire, que l'eſpace entre le cryſtallin & le fond de l'œil X m, doit augmenter, & que l'humeur aqueuſe doit devenir un peu plus ronde dans m c c.

Que les images ſoient plus proches du verre lorſqu'il eſt rond, c'eſt ce qu'on peut prouver fort aiſément dans une chambre obſcure.

Les Anatomiſtes font voir deux muſcles dans IHKM (planche x. fig. 5.) qui font ces deux effets, & qui ont reçû le nom d'obliques ; lorſqu'il n'y en a qu'un qui eſt en contraction, il tire l'œil de ſon côté ; lorſqu'ils ſe contractent tous les deux, ils le tirent vers le nez en le comprimant : ainſi l'humeur aqueuſe étant preſſée, devient plus convexe qu'à l'ordinaire, l'œil s'arrondit dans N C C (planche xi. fig. 2.) & l'humeur

vitrée étant pouſſée en arriere, la diſtance entre le fond de l'œil & le cryſtallin devient plus grande.

Je ſçai fort bien qu'il y a des Sçavans qui ne croyent pas que ces muſcles ſont deſtinez à cet uſage particulier, ou du moins qui en doutent juſques à ce qu'on l'ait prouvé plus au long; mais nous n'entrerons point dans cette diſpute: nous n'éxaminerons pas non plus ſi ceux qui ſoûtiennent que les fibres G S & H T (que les Anatomiſtes appellent production ciliaire) peuvent faire changer de figure le cryſtallin, ou le rendre plus ou moins convexe, ou le rapprocher, & l'éloigner du fond de l'œil, lorſqu'il eſt néceſſaire que cela arrive, ont mieux rencontré la vérité que les autres.

Cependant l'expérience ſemble prouver l'une ou l'autre de ces deux actions; l'inquiétude, ſouvent même la douleur que l'on ſent dans l'œil, lorſque nous faiſons quelque effort pour voir diſtinctement un objet qui eſt éloigné de l'œil, ou pour lire un écrit de trop près, en eſt une preuve.

Mais c'eſt une choſe inconteſtable, qu'il arrive quelque choſe dans l'œil lorſqu'il eſt queſtion de voir les objets à différentes diſtances, ſans le concours de notre volonté, ou ſans que nous ſçachions ce que c'eſt; les plus grands Mathématiciens n'ont pû encore imiter cela par le moyen des inſtrumens qu'ils ont inventé pour la vûë; il faut néceſſairement que la diſpoſition de l'œil change, à meſure que les objets ſont plus ou moins éloignez.

Ceci ſuffit pour nous convaincre (quoique nous ignorions de quelle maniere la choſe arrive) qu'il y a un Dieu, qui nous a faits, & qui s'eſt propoſé une vûë ſage en formant l'œil.

La dilatation & la contraction de la prunelle prouvée par une expérience.

4°. Si la ſtructure admirable de l'œil qui nous met en état de voir d'une maniere ſi aiſée & ſi diſtincte, à des diſtances ſi différentes, n'eſt pas encore ſuffiſante pour convaincre un Pyrrhonien de la ſageſſe de ſon Créateur, nous ne lui demandons qu'un peu de réfléxion ſur ce qui ſuit; car ſi nous voulions parler de tout ce qui regarde l'œil, il y auroit dequoi faire un livre.

Premierement, ſi dans une chambre obſcure on fait le trou ſi petit, qu'il ne puiſſe admettre que très-peu de rayons, les images des objets extérieurs ſeroient imparfaites, & elles n'auroient pas la force, ni la vivacité qu'elles doivent avoir.

Secondement, ſi le trou étoit ſi grand, qu'il pût admettre

l'entrée à une trop grande quantité de lumiere, les images ſeroient encore plus imparfaites, & plus foibles pour d'autres raiſons. Ce trou, par où les rayons paſſent, doit donc avoir une proportion éxacte, afin que chaque choſe ſoit dans ſa perfection, & que le nombre des rayons ne ſoit ni trop grand, ni trop petit. On ne ſçait que trop bien la peine qu'il y a de trouver la juſte proportion de ces trous lorſqu'on fait des teleſcopes, des microſcopes, & d'autres inſtrumens d'optiques; ce qui arrive à l'œil eſt la même choſe que ce qui arrive dans une chambre obſcure: & il eſt aiſé de découvrir par l'expérience, que le défaut de rayons rend foible la vûë d'un objet; ſi avec une épingle vous faites un trou dans un morceau de papier blanc, ce trou ſera beaucoup plus petit que la prunelle à travers laquelle les rayons entrent dans l'œil.

Or ſi à travers ce petit trou (ſur-tout dans un endroit où la lumiere n'eſt pas trop forte) vous regardez un morceau de papier marbré, où il y ait beaucoup de couleurs, on ſçait aſſez qu'en le tenant fort près de l'œil il n'y ſçauroit avoir aucun rayon, excepté ceux qui paſſent à travers ce petit trou; ainſi le nombre en eſt beaucoup plus petit, que s'ils entroient immédiatement dans la prunelle ſans paſſer dans ce petit trou: mais nous trouverons auſſi en même-temps que les couleurs du papier marbré paroîtront beaucoup plus foibles & plus obſcures à travers le petit trou, que ſi elles étoient expoſées à l'œil tout nud.

Mais ſi la prunelle étoit trop grande, & ſi elle admettoit trop de rayons, comme cela arrive lorſqu'on paſſe d'un endroit fort obſcur dans un autre fort éclairé; il eſt certain que dans ce cas-là la vûë ſe dérangeroit.

Voici encore une autre preuve de la ſageſſe merveilleuſe & de la miſéricorde de Dieu: Où eſt l'homme aſſez fol pour ſuppoſer que c'eſt l'œil lui-même, ſans la direction d'un Créateur, & même ſans que l'homme dans lequel la choſe ſe paſſe s'en apperçoive, qui fait ici ce que les ouvriers font avec tant de peine dans les inſtrumens d'optique? & qu'il le fait d'une maniere qui ſurpaſſe infiniment les plus belles & les plus parfaites machines que l'art ou l'induſtrie humaine ait inventé juſqu'à préſent?

De-là vient que l'ouverture FF (planche XI. fig. 2.) à travers laquelle les rayons de lumiere paſſent, ou plûtôt ce petit

cercle noirâtre qui fait que nos yeux ſont appellez noirs, gris, ou d'une autre couleur, devient plus petit dans le grand jour lorſqu'un homme ſe porte bien, & plus grand à l'inſtant même lorſqu'on paſſe dans un endroit moins éclairé, afin d'admettre plus ou moins de rayons, ſelon que les circonſtances des choſes le demandent.

Je ſçai fort bien qu'un homme qui n'a jamais vû ceci, a de la peine à le croire d'abord ; mais pour l'en convaincre par l'expérience, conduiſez-le dans un endroit bien éclairé, par éxemple, dans une chambre directement oppoſée au jour, dans un temps ſerain : ſi vous vous donnez la peine d'éxaminer la prunelle de ſon œil, vous trouverez qu'elle eſt très-petite dans un ſi grand jour, afin que l'œil ne ſoit pas incommodé par la force de la lumiere ; enſuite menez-le dans un endroit obſcur, & faites-lui tourner le dos à la lumiere, alors vous vous appercevrez clairement que la prunelle devient plus grande, afin de laiſſer entrer une plus grande quantité de lumiere ; de ſorte qu'après ces expériences, perſonne ne ſçauroit douter de ce qui vient d'être dit.

N'eſt-ce pas par un effet tout particulier de la bonté de Dieu, que toutes ces choſes ſe paſſent dans notre œil, ſans que nous en ſçachions rien ? Et cela n'arrive-t-il pas afin que nous ne ſoyons pas diſtraits, lorſque nous jettons la vûë ſur quelque objet pour l'éxaminer ; nous aurions été dans une diſtraction continuelle, ſi nous avions été obligez d'ajuſter chaque fois notre prunelle avec différens degrez de lumiere.

Où eſt donc l'homme raiſonnable, qui ayant bien compris tout ce que nous avons dit de l'œil, ne doive être ſurpris qu'il y ait eu un Lucrece parmi les Anciens, & qu'il y ait encore de notre temps des hommes qui prétendent être Philoſophes, & rechercher la vérité, ſans vouloir cependant reconnoître un Créateur auteur de toutes ces choſes, qui conſerve dans un bon état les organes de notre vûë, & qui avoit des deſſeins ſi ſages en les formant ?

Cependant ſi ces perſonnes voyoient un bon microſcope ou un beau teleſcope, ou un œil artificiel avec tout ce qu'il accompagne, aucun d'eux n'oſeroit dire que ces choſes ont été faites par le hazard. Comment oſent-ils donc dire cela de l'œil, dont la ſtructure eſt ſi ſurprenante, qu'ils ſont obligez d'avoüer, quelque choſe qu'ils diſent, qu'elle eſt infiniment plus délicate

que tous les instrumens d'optique que l'industrie humaine ait inventés jusqu'à présent ?

Qu'on demande donc à un Mathématicien des plus habiles & des plus versez dans l'optique ou dans la méchanique, s'il seroit en état de faire un œil artificiel qui pût se tourner du côté qu'on voudroit avec la même vîtesse & la même facilité que l'œil; & qui, lorsqu'on le tourneroit du côté des objets éloignez, pût se racourcir & faire changer de figure son verre afin de l'applatir, & qui allongeât & rendît le même verre plus rond, lorsque l'objet se rapprochetoit, sans avoir besoin d'autre secours ? Un œil artificiel qui pourroit se disposer selon les différentes distances des objets, & fournir ainsi à chaque fois un différent objet; qui, lorsque la lumiere seroit trop foible, pourroit dilater son ouverture, & la rétrécir ou la contracter, lorsqu'elle seroit trop grande, sans le concours d'autre chose que de la seule disposition & des loix qui animent la machine; un œil, dis-je, de cette espece n'est-il pas impossible à toute l'industrie humaine, & ne demande-t-il pas un Etre dont la puissance est infinie ?

N'avons-nous pas tout lieu de reconnoître la bonté & la puissance du Créateur, qui a formé un corps immense comme le Soleil (pour ne rien dire de la Lune, ni des Etoiles) qui est destiné à des usages si grands ? Cet Etre suprême, afin d'accomplir son dessein, & de rendre l'œil utile, a voulu que la lumiere découlât de cet astre en si grande quantité, qu'elle pût remplir l'espace immense qui est entre nous & le firmament, il a donné à cette lumiere la force de se porter jusqu'à Saturne même qu'on suppose éclairé par le Soleil avec raison; il fait descendre jusqu'à nos yeux la lumiere avec une vîtesse inconcevable, afin qu'elle ne vienne jamais à manquer; la vîtesse & les autres proprietez de la lumiere, dont nous venons de parler, & dont nous parlerons ailleurs d'une maniere plus particuliere, sont démontrées, ainsi on n'a pas raison d'en douter.

Peut-on réfléchir sur tant de choses admirables qui sont nécessaires pour nous faire voir, & qui coopérent tant en-dedans que hors de l'œil, & ne pas reconnoître l'obligation qu'on a à celui qui a répandu sur nous toutes ces bénédictions ? Lui qui nous avertit à temps & d'avance de tout ce qui peut nous être utile ou préjudiciable; qui nous rend sensibles aux plaisirs; qui offre à notre vûë & à notre admiration une varieté prodigieuse

de créatures; qui a semé pour nous la terre d'arbres & de plantes; qui a émaillé la campagne de fleurs, pour égayer nos yeux; qui enfin nous a donné des organes merveilleux, d'où notre esprit comme d'un théâtre élevé contemple la nature, suit les astres dans leur course, parcourt les espaces qui l'environnent, rapporte à leur place tous les objets par des rayons ramassez le long de l'axe des yeux. L'assemblage de ces rayons est des rayons représentez dans la planche x. fig. 3. par BSTb, de même que dans la planche xi. fig. 2. par B, CC, DD, EE, b; qui partant du point B par éxemple, après avoir souffert les réfractions néceſſaires, se réunissent dans un autre point b: c'est par ce moyen-là que ces ouvrages magnifiques comme le Soleil, la Lune, les Etoiles, la terre, la mer, les montagnes, les arbres, les fleurs, les hommes, les bêtes, & tout ce qui est corporel & visible, se peignent éxactement au fond de l'œil, sans perdre leurs couleurs naturelles.

Ouvrage merveilleux! les rayons qui s'écartent sont incapables de peindre dans l'œil l'image des objets; par des loix constantes ces rayons se ramassent en entrant dans les yeux: ces loix qui sont nommées réfractions, si elles venoient à être interrompuës, plongeroient tous les êtres animez dans des ténebres éternelles; est-ce donc par les caprices du hazard que cet océan de lumiere s'assujettit à ces regles inviolables? Autre merveille; toutes les parties de notre corps croissent depuis l'enfance jusqu'à un âge avancé, une seule en est exceptée, c'est le cryſtallin, on l'apperçoit toûjours dans le même volume, soit dans les hommes, soit dans les enfans; pourquoi? c'est que si sa masse avoit augmenté, elle n'auroit pû réunir les rayons qu'au de-là de la rétine. Esprits insensez, endurcis dans l'incrédulité, le hazard peut-il faire éclater en nous toute l'industrie & la prévoyance d'un Etre intelligent?

CHAPITRE XII.

De l'Ouïe.

APrès avoir traité de la Vûë, nous allons éxaminer l'Ouïe, afin de voir le peu de progrès que les Anatomistes ont fait pour pénétrer dans la véritable maniere qui nous transmet les

les ſens ; il ſuffit de rapporter les expreſſions de ce fameux Anatomiſte M. Duvernay qui parle en ces termes dans la Préface de ſon Traité des Inſtrumens de l'Ouïe : « Parmi tous les « inſtrumens dont les animaux ſe ſervent, ceux des ſens extérieurs « ſont les moins connus de tous ; mais cependant les moins con- « nus de tous ſont les inſtrumens de l'ouïe. Valſalva reconnoît « auſſi la même choſe ; ainſi on ne doit pas s'attendre que nous mettions dans tout ſon jour, ou que nous démontrions auſſi clairement que nous l'avons fait en parlant de la vûë, la ſageſſe avec laquelle il a diſpoſé cet organe ; ceci ſervira d'occupation aux ſiécles à venir, lorſqu'il plaira au Créateur d'introduire nos neveux dans ce labyrinthe, de benir leurs recherches, & de les conduire à de nouvelles découvertes touchant les inſtrumens de l'ouïe, du ſon, & de la muſique.

Quoique l'induſtrie humaine ne ſuffiſe pas pour découvrir les véritables uſages de tous les inſtrumens qui appartiennent à l'ouïe, cependant ce que nous connoiſſons de ſa ſtructure ſuffit pour prouver la ſageſſe admirable du Créateur à un homme qui s'applique ſérieuſement à la recherche de la vérité, & même pour convaincre un athée, s'il n'eſt plus obſtiné qu'ignorant : comme nous n'avons pas entrepris de donner ici l'Anatomie complete de ces parties, il ne ſera pas inutile de mettre ici quelques figures tirées des planches de Valſalva, qui repréſentent au naturel la ſtructure des inſtrumens qui ſervent à l'ouïe ; de ſorte qu'avec ces figures, & quelques autres que nous y joindrons pour une plus grande clarté, le Lecteur pourra s'en former une idée generale.

La ſtructure de l'oreille.

Commençons donc par la ſtructure externe de l'oreille qu'un chacun peut voïr dans d'autres Traitez.

Quelqu'un oſeroit-il ſuppoſer que c'eſt par un pur hazard & ſans aucune vûë, que nous avons deux oreilles, qui ſervent à recevoir les ſons par le moyen de l'air, comme on le peut voir dans les animaux, qui, lorſque le ſon vient de certains endroits, ont accoûtumé de tourner leurs oreilles de ce côté-là ? La même choſe arrive aux hommes, qui, lorſqu'ils ſont ſourds d'une oreille, tâchent de réparer ce défaut en tenant le creux de la main derriere cet organe : peut-on obſerver, ſans reconnoître la vûë du Créateur, que, lorſque l'air eſt entré dans la cavité de l'oreille externe, il rencontre à l'entrée du conduit auditif une éminence mobile, que les Anatomiſtes appellent

Tragus ? elle détermine l'air à entrer dans ce conduit.

L'oreille pourroit tomber, couvrir l'orifice du conduit auditif, & interrompre l'ouïe, ſi elle étoit compoſée d'une matiere molle & flaſque comme les membranes ; & ſi elle étoit plus dure & oſſeuſe, elle nous incommoderoit lorſque nous ſerions couchez & autrement. N'avons-nous pas ſujet d'admirer la ſageſſe du Créateur, qui a voulu qu'elle fût compoſée de membranes ſoûtenuës par des cartilages? De-là vient qu'elle eſt élaſtique (comme on le peut obſerver en ploïant l'oreille avec la main, & en l'abandonnant enſuite à elle-même,) afin qu'elle ſe redreſſe, & ſe remette dans l'état naturel; peut-être auſſi que cette élaſticité lui eſt donnée, comme quelques-uns le croyent, pour augmenter le trémouſſement de l'air : ce qui eſt certain, c'eſt que le commencement du conduit auditif eſt cartilagineux, & une production du cartilage de l'oreille ; le reſte eſt oſſeux, comme les Anatomiſtes le démontrent.

Le conduit auditif & la membrane du tambour.

Pour entrer un peu plus dans le détail, ſuppoſons que L L (planche XI. fig. 3.) ſoient la circonference de l'extrémité de l'oreille, & K la cavité circulaire (qu'on appelle la conque) & qu'on voit en dehors, & dans laquelle ſe trouve l'orifice du tube A C creuſé dans l'os pierreux, & auquel on a donné le nom de conduit auditif.

Ce conduit eſt cartilagineux juſqu'à l'endroit A, & la partie C eſt oſſeuſe; il eſt revêtu intérieurement d'une membrane qu'on repréſente dans cette figure détachée de l'os & du cartilage. Il eſt fermé dans ſon extrémité F par une membrane qui eſt ronde, ſéche, fine, ſolide & tranſparente, & qui a reçû le nom de membrane du tambour. Quelques-uns croyent qu'il y a un petit orifice, ce qui paroît vraiſemblable en quelque façon, parce qu'il ſe trouve des perſonnes qui font ſortir la fumée du tabac par l'oreille.

Ainſi nous voyons de quelle maniere l'air après être entré dans la partie de l'oreille L L, ſe ramaſſe dans l'endroit K, pour entrer de-là dans le conduit auditif ; il paſſe par A & C, va frapper la membrane du tambour, & la met en mouvement.

Derriere la membrane du tambour, un peu plus avant dans l'os pierreux, il y a une cavité que les Anatomiſtes appellent la quaiſſe; elle eſt ſéparée du conduit auditif par la membrane du tambour.

Les Anatomiſtes obſervent dans cette cavité pluſieurs choſes

merveilleuſes ; il y en a une partie dans la cavité même, & les autres ſont à la circonference : la premiere choſe qu'on trouve dans la cavité, ſont les oſſelets de l'ouïe, & un petit nerf appellé la corde du tympan ; nous ne dirons rien ici des muſcles & des autres particularitez qui s'y rencontrent : le reſte ſe réduit principalement à des ouvertures qui ſe trouvent dans l'os qui forme la circonference du tambour ou de la quaiſſe, qui communique ainſi avec d'autres cavitez.

Les oſſelets de l'ouïe ſont au nombre de quatre (planche XI. fig. 4.) CS eſt le marteau, BP l'enclume, PV l'étrier ; & entre l'enclume & l'étrier dans P, il y a un petit os rond qui fait le quatriéme.

La petite branche de nerf EO, ou la corde du tympan, ſe trouve entre deux de ces oſſelets (planche XI. fig. 3.)

Le mouvement de ces inſtrumens.

Si nous ſuppoſons à préſent que le manche S du marteau CS s'attache à la membrane du tambour, il eſt aiſé en même-temps de voir que cette membrane étant agitée par l'air, qui entre dans le conduit auditif, & frappe cette membrane, agitera auſſi le marteau CS, & celui-ci l'enclume BP ; ce dernier avec le quatriéme oſſelet P (planche XI. fig. 4.) fera auſſi mouvoir l'étrier VP : ainſi le petit nerf EO (planche XI. fig. 3.) lorſque la membrane du tambour agite le marteau CS & l'enclume BP, ſuivra toûjours ſes mouvemens ; il s'enſuit de-là que le mouvement de la membrane du tambour ſe communique aux quatre oſſelets, & à la corde du tympan.

Ouvertures qui ſont dans la circonference de la quaiſſe.

Pour avoir une véritable idée de la circonference de cette cavité, qu'une perſonne qui ne ſeroit pas bien verſée dans ces matieres doit diſtinguer avec ſoin de la membrane du tambour, Valſalva n'ayant repréſenté que les ouvertures qui s'y trouvent ; vous devez ſuppoſer que c'eſt une cavité placée derriere cette membrane (planche XI. fig. 3.) qui renferme les quatre oſſelets ; ou bien, vous pouvez conſulter les figures de M. Duverney qui demanderoient trop de temps, s'il falloit en donner l'explication.

Les Anatomiſtes trouvent dans la circonference de cette cavité :

1°. L'ouverture de l'extrémité interne du conduit auditif AC (planche XI. fig. 3. C) qui eſt fermée par la membrane du tambour F.

2°. L'ouverture H du conduit HGI appellé la trompe d'Eu-

ſtachi, qui ſe termine dans I, au fond de la bouche; de ſorte que l'air de la bouche y entre par I, & va dans H, d'où il paſſe dans la cavité du tympan: le même conduit ſert auſſi à le laiſſer ſortir. On voit des marques éclatantes de la ſageſſe divine dans la formation de l'extrémité de ce conduit qui communique avec la bouche; on y obſerve une petite éminence qui détermine l'air frais qui entre par le nez, à paſſer dans ce conduit, mais qui l'empêche d'y entrer du moins ſi facilement, lorſqu'il revient des poulmons chargé de vapeurs.

Valſalva fait voir par l'expérience que ce conduit étant bouché, l'oreille du même côté devient immédiatement ſourde, mais qu'en l'ouvrant de nouveau on recouvre l'ouïe.

C'eſt, ſelon les apparences, par le moyen de ce conduit que des perſonnes entierement ſourdes peuvent mettre d'accord un inſtrument de muſique, & que d'autres entendent par la bouche; de-là vient qu'en tenant un petit bâton entre les dents, ſi on appuye d'un bout contre les dents, & qu'on applique l'autre ſur l'inſtrument, on communique à l'oreille les trémouſſemens de l'air; il ſe trouve que la fumée qui ſort par l'oreille, tient la même route.

3°. La petite portion de l'os D n'eſt autre choſe que le côté d'une eſpece de baye ou enfonçûre, qui rend la cavité du tympan plus grande, & qui ſe continuë juſqu'à la cavité d'un autre os appellé apophiſe mamillaire ou maſtoïde; l'extrémité pointuë de l'enclume ſe trouve à l'entrée de cette baye, comme on le peut voir dans D.

4°. Valſalva a découvert à la partie ſupérieure de cette baye pluſieurs trous, qui établiſſent une communication entre la cavité du tympan & celle du crâne.

5°. Il y a encore deux ouvertures dans la circonference du tambour; la premiere ſe nomme la fenêtre ovale (planche XI fig. 5. o) qui eſt fermée par l'étrier.

6°. L'autre ſe nomme la fenêtre ronde p, qui eſt fermée par une membrane ſemblable à celle du tambour; il faut que vous ſuppoſiez que ces deux ouvertures o & p ſont dans un ſeul os qui fait une partie de la circonference de la cavité du tambour, & que tous ces traits & ces petits conduits 1, 2, 3, 4, ſont abſolument hors de la cavité du tympan, que nous n'avons pas voulu repréſenter, afin qu'elle ne cachât pas les parties dont nous venons de parler.

Le labyrinthe de l'oreille.

La fenêtre ovale & la fenêtre ronde ont conduit les Anatomiſtes dans le labyrinthe qui a reçû ce nom à cauſe de ces détours admirables; quand on l'a dépoüillée de l'os qui l'environne, elle reſſemble à celle qui ſe trouve dans la planche; il n'y a que l'extrémité du limaçon 4 qu'il faut ſe repréſenter un peu plus élevée que le papier, & les détours qu'elle forme ne ſont pas dans le même endroit de même préciſément que dans les limaçons, leur pointe eſt un peu élevée. J'ajoûte cette obſervation qui eſt tirée de Valſalva; vous en pouvez voir la repréſentation dans la planche XII. fig. 1. où cela eſt mieux repréſenté qu'ailleurs, avec le même défaut cependant que dans la planche XI. fig. 6. Et afin de mieux découvrir toutes les parties, on a repréſenté le labyrithe dans une ſituation différente.

Le labyrinthe ſe diviſe ordinairement en trois parties; la premiere comprend trois conduits ſemicirculaires 1, 2, 3: la ſeconde, le limaçon 4; & la troiſiéme, c'eſt le veſtibule qui eſt entre les deux premieres, & qu'on repréſente ouvert pour une plus grande clarté (planche XI. fig. 6.)

Les conduits ſemicirculaires 1, 2, 3, s'ouvrent par les extrémitez dans le veſtibule; il y en a deux, 1 & 2, qui ne s'ouvrent que par trois ouvertures; & le troiſiéme s'ouvre par ſes deux extrémitez, ce qui fait cinq ouvertures en tout: outre cela du côté oppoſé on y voit le limaçon 4, qui eſt partagé ſelon ſa longueur en deux conduits par une eſpece de cloiſon, qui, ſelon l'obſervation de Valſalva, eſt compoſée dans toute ſa longueur de deux ſortes de matiere: l'une eſt membraneuſe; & Valſalva (voyez ſa planche VIII. fig. 7.) croit qu'elle eſt probablement formee d'une branche e, de la portion molle du nerf auditif qui forme une expanſion membraneuſe (planche XI. fig. 7.) L'autre eſpace de matiere eſt ſéche, mince & rude, ſelon M. Duverney; & un peu plus ſolide qu'une membrane, & plus molle qu'un cartilage, ſelon Valſalva: il paroît au moins que cette matiere rend la cloiſon très-propre à la propagation du ſon.

Ce qui eſt encore admirable, c'eſt que l'un de ces deux conduits que cette cloiſon forme dans le limaçon 4, ſe trouve fermé par une membrane (planche XI. fig. 5.) qui pouſſe la fenêtre ronde p; ainſi entre le premier conduit du limaçon & la cavité du tympan il n'y a rien qu'une membrane.

Dans la planche XI. fig. 6. r eſt l'orifice d'un autre conduit, qui s'ouvre dans le veſtibule.

Les Anatomiſtes ont donné à ces deux conduits qui ſont formez par la diviſion du limaçon 4, le nom d'échelles.

Enfin on obſerve que le veſtibule, outre les cinq orifices des conduits ſemicirculaires, ceux du limaçon, & ceux par où le nerf auditif paſſe, en a encore un autre repréſenté (planche XI. fig. 5.) par o, & dans la figure 6 par q; je veux dire, la fenêtre ovale qui eſt fermée par l'étrier; de maniere pourtant que la membrane qui eſt entre cet os & le bord de cette fenêtre ovale, permet à l'étrier de ſe mouvoir en-haut & en-bas, & lateralement.

Le nerf auditif.

Avant d'aller plus loin, il nous faut dire quelque choſe du nerf auditif, dont la portion molle A (planche XI. fig. 7.) après s'être diviſée en cinq branches, paſſe par les ouvertures ci-deſſus dans le veſtibule, où ils forment une expanſion membraneuſe qui tapiſſe le veſtibule; il en part encore cinq autres de cette membrane, qui entrant dans les conduits ſemicirculaires, viennent l'un avec l'autre de chaque côté, & s'uniſſent enſemble pour former une membrane; vous pouvez les voir dans la fig. 6. où elles ſont aſſez bien repréſentées, ſi au lieu de ces conduits vous ſuppoſez qu'on voye les membranes qui les tapiſſent, & qui ſe forment de l'expanſion membraneuſe du nerf auditif.

Valſalva prétend auſſi que la petite branche de nerf e produit dans le limaçon la membrane g, qui, comme nous avons dit ci-deſſus, forme une partie de la cloiſon qui diviſe cette cavité en deux conduits ou rampes.

Les inſtrumens de l'ouïe.

Ici nous allons repréſenter la ſtructure entiere des inſtrumens de l'ouïe conſidrez tous enſemble, & nous expoſerons en peu de mots les opinions des plus fameux Anatomiſtes touchant leurs différens uſages; vous pouvez voir tous ces inſtrumens dans la planche XII. fig. 1. qui n'ont pas coûté peu d'embarras à Valſalva, comme il le dit lui-même, pour les arranger dans l'ordre où ils ſont.

On trouve ici l'oreille repréſentée non pas dans le même point de vûë qu'elle ſe préſente, mais un peu repliée vers la partie poſtérieure de la tête, afin de voir d'une maniere plus diſtincte toutes ſes parties.

A A eſt l'oreille dans laquelle le ſon ou l'air ſonore eſt en-

fermé, & B la conque où l'air se ramasse; de-là passant dans le conduit auditif C C, il frappe la membrane du tambour *c g* O, & communique ainsi un trémoussement à la même membrane.

Il ne faut pas s'imaginer que nous disions sans fondement, que le conduit auditif augmente le son, car il est très-probable que l'air en passant par la conque B & par le conduit auditif C C (qui forment ensemble un porte-voix naturel) frappe avec beaucoup plus de force sur la membrane du tambour qui ferme ce canal, que s'il frappoit sur cette membrane sans passer par ce conduit. Le conduit auditif augmente le son.

Ceci paroît évident dans les sourds, & dans ceux qui sont quelquefois obligez de mettre à leur oreille un conduit courbe ou droit, qui soit large par un bout & étroit par l'autre, afin de mieux entendre.

Si une personne qui n'est pas sourde a envie d'en faire l'essai, qu'il prenne un de ces portes-voix qui ont été inventez dans le siécle dernier (voyez la planche XII. fig. 2.) A E; qu'il approche de l'oreille le bout le plus étroit, & qu'ensuite quelqu'un parle tout bas dans l'endroit E; il entendra, quoique la trompette soit d'environ six pieds de long, très-distinctement tout ce qu'on dira, même dans le temps qu'une autre personne se tenant beaucoup plus près de la bouche de celui qui parle, n'entendra rien, quoiqu'elle écoute fort attentivement.

Nous découvrons de la même maniere que le son qu'on produit en soufflant du cor, se fait entendre beaucoup plus loin que celui qu'on produit avec la bouche toute seule.

Pour faire voir que l'air qui agit avec plus de force sur la membrane du tambour *c g* O, en passant par le conduit auditif A A B C C (planche XII. fig. 1.) y produit des agitations ou trémoussemens, il suffit d'alléguer premierement pour éxemple la maniere dont tous les corps qui résonnent, se meuvent; ces corps étant poussez reviennent par leur ressort, frappent les parties de l'air qui les environne, & lui communiquent du mouvement. On peut encore appercevoir le même trémoussement dans les cloches où il est très-sensible, dans les cordes des instrumens, &c. en y mettant le doigt ou quelqu'autre chose, lorsqu'on les excite à des vibrations : la chose est très-évidente dans l'expérience familiere d'un verre à boire où il y ait un peu d'eau, on moüille son doigt, & ensuite on le fait Les sons résultent des trémoussemens de la membrane du tambour

tourner en rond ſur le bord du verre en preſſant ; & dans le temps qu'il réſonne, ſi vous mettez votre autre main ſur le pied du verre, vous ſentirez le trémouſſement du verre.

Servons-nous d'une comparaiſon, pour faire voir que le verre en réſonnant met l'air en mouvement ; vous n'avez qu'à y verſer encore de l'eau preſque juſqu'au bord : ſi vous preſſez le bord du verre avec le doigt en tournant, vous verrez que l'eau ſera dans une agitation ſenſible occaſionnée par le verre ; l'air eſt préciſément agité de la même maniere.

Il n'eſt pas néceſſaire d'entrer ſi avant, ni dans un ſi grand détail touchant la nature du ſon qui ne vous eſt pas encore bien connu ; ce qu'il y a de certain, c'eſt que de quelque maniere que l'air ſoit agité pour produire les ſons, il eſt en état d'ébranler les corps contre leſquels il frappe.

Nous ne dirons rien non plus des mouvemens que le bruit du canon produit dans l'air, & qui non-ſeulement ébranlent les portes & les vitres, mais même les caſſent & les mettent en piéces ; il eſt certain que ſi vous frappez avec le doigt ſur la corde d'un inſtrument de muſique, par éxemple, d'un violon, l'autre main avec laquelle vous tenez l'inſtrument, ſentira en quelque façon le trémouſſement du violon.

Faiſons voir préſentement l'analogie de tout cela avec l'oreille, dont nous venons de parler : Prenez le porte-voix A, B, C, (planche XII. fig. 2.) & couvrez l'orifice d'une veſſie de cochon qui ſoit fine & ſéche, & auſſi liſſe & polie qu'il ſe peut ; ou bien, ſi le bord du porte-voix B C eſt armé d'une eſpece de dent, qu'on y met quelquefois pour ſervir d'ornement, ce qui paroît déchirer la veſſie, on peut mettre un papier en quatre doubles percé d'un grand trou dans le milieu, ſur ces dents, avant d'y appliquer la veſſie ; après cela placez perpendiculairement le porte-voix ſur le dos de deux chaiſes, en ſorte que l'embouchûre ſoit en-haut, & que la veſſie ſoit à l'extrémité B C.

Si vous mettez deux ou trois petites plumes ſur la veſſie ; & ſi quelqu'un couché le dos ſur le planché, la tête entre les deux chaiſes, & la bouche directement ſous le conduit E, parle un peu haut, vous verrez que le ſon ou l'air en frappant ſur la veſſie, y produira des trémouſſemens, & les petites plumes ſeront agitées ; vous ſentirez le même tremblement, en tenant le tube avec votre main, & en mettant le doigt ſur la veſſie

dans

dans BC, ſi quelqu'un placé dans E parle.

Ainſi nous voyons (prenant le porte-voix pour le conduit auditif AABCC (planche XII. fig. 1.) & la veſſie pour la membrane du tambour, qui ferme l'extrémité du conduit auditif egO,) que cette membrane doit être agitée par les trémouſſemens de l'air, lorſqu'il entre dans l'oreille; la même choſe doit arriver au marteau n, dont le manche eſt attaché à la membrane du tambour.

Le marteau doit auſſi mettre en mouvement le petit nerf c7, qui paroît ici entre le marteau n & l'enclume m, & dont nous dirons encore quelque choſe; mais entr'autres choſes il eſt évident que le marteau n étant mû par les vibrations de la membrane du tympan, il communique ſon mouvement à l'enclume m, & celui-ci à l'étrier. Le trémouſſement des oſſelets de l'oreille.

L'étrier P qui ferme la fenêtre ovale du veſtibule 4, fig. 1. planche XII. (cet orifice ne paroît pas bien ici, mais vous le pouvez voir dans la planche XI. fig. 5. dans o, & fig. 6. dans q) étant mis en mouvement par l'air de la quaiſſe, & par les vibrations de la membrane du tambour, la même choſe arrive aux autres oſſelets de l'oreille; nous voyons auſſi que l'air du veſtibule 4, des conduits ſemicirculaires 1, 2, 3, & de la moitié ou de la rampe ſupérieure du limaçon 5, ſera mis en mouvement, de même que celui de l'autre rampe, à travers l'orifice rond p, (planche XI. fig. 5.) par l'agitation de celui de la quaiſſe qui ſe trouve entre la membrane du tambour & la fenêtre ronde; au lieu que le précédent eſt agité par les oſſelets de l'oreille, ou par le marteau n, l'enclume m, & l'étrier p: l'air de la quaiſſe étant mis en mouvement par la membrane du tambour, de même que par la membrane qui ferme la fenêtre ronde p (planche XI. fig. 5.) & par l'air (planche XII. fig. 2.) celui qui eſt derriere dans l'autre moitié du limaçon 5, ſera mis en mouvement; c'eſt-là l'opinion de M. Duverney au ſujet de la fenêtre ronde; Valſalva differe en cet endroit un peu de lui: on peut les conſulter tous les deux, ou attendre que l'uſage de la fenêtre ronde ſoit déterminé par l'expérience.

L'air contenu dans le labyrinthe 1, 2, 3, 4, 5, (planche XII. fig. 1.) étant agité, les membranes qui le tapiſſent, & qui ſont repréſentées dans la figure 7. planche XI. ou plûtôt le nerf auditif 6, planche XII. fig. 1 doit néceſſairement être mû; ce nerf entre dans le labyrinthe par cinq orifices: on en voit trois Le même mouvement ſe communique à la membrane du labyrinthe.

de ce côté du veſtibule marquez par trois points ; étant entré il ſe dilate, & forme des expanſions membraneuſes dans le labyrinthe, dans le veſtibule, & dans le limaçon : nous appercevons le ſon, lorſque l'air agite ces membranes.

Enfin il ſemble que ces membranes nerveuſes qui tapiſſent les cavitez & les conduits du labyrinthe 1, 2, 3, 4, 5, ſont les inſtrumens de l'ouïe, & le labyrinthe le lieu où elle ſe forme, à cauſe que le ſon agit ici ſur le nerf auditif, ou ſur les membranes qu'il forme.

Ce n'eſt pas ſans de bonnes raiſons que beaucoup de gens ſont de ce ſentiment ; l'obſervation que Valſalva fit ſur une perſonne ſourde, paroît en quelque maniere le prouver, chap. 11. §. 10. La membrane qui enveloppe l'étrier & ferme la fenêtre ovale, étoit entierement oſſeuſe, ce qui rendoit l'étrier immobile ; & cela, ſelon lui, étoit la cauſe de cette maladie ; à quoi nous pouvons ajoûter que la membrane du tambour étant rompuë, l'ouïe ne ſe perd pas pour cela entierement ; ce n'eſt que quelque temps après, lorſque les autres inſtrumens de l'oreille après avoir reſté découverts & expoſez à l'air, viennent peut-être à ſe corrompre ou gâter ; de ſorte qu'à proprement parler, il ſemble que la membrane du tambour n'eſt pas l'inſtrument de l'ouïe.

Un athée peut juger à préſent combien il y a encore de choſes cachées dans l'uſage des inſtrumens de l'ouïe ; ou bien, ſi tous ceux que nous connoiſſons, ſe ſont formez & placez dans l'endroit où nous les trouvons par un pur hazard, ou ſans aucun deſſein.

Oſeroit-il attribuer au hazard ou à des cauſes ignorantes, la figure de ces petites trompettes ou cors dont les perſonnes ſourdes ſe ſervent ? Avec quelle apparence de raiſon oſeroit-il avancer une pareille opinion au ſujet de celle qui ſe trouve dans notre oreille L L, & qui eſt repréſentée dans la planche XI. fig. 3. par la conque K, & le conduit auditif A B C ?

Pour être convaincu du contraire, il ſuffit de faire réfléxion ſur les inconveniens que cauſent les corps étrangers, ou les petits inſectes qui entrent dans ce conduit ; il ſuffit d'obſerver que ce conduit eſt garni de petites glandes dans A, qui ont auſſi leurs petits conduits d'où coule continuellement une matiere épaiſſe & jaune : ſon uſage eſt de tenir le conduit dans un certain degré d'humidité, afin que l'air ne le deſſéche point

trop, ſans pourtant qu'il ſoit trop humide, ni trop mol, comme cela arriveroit ſi cette matiere étoit trop fluide; elle ſert principalement à empêcher que ni les mouches, ni les autres inſectes ne ſe gliſſent dans l'oreille; les petits poils dont ce conduit eſt garni, ont le même uſage; & ſi par hazard quelque inſecte y entre, l'amertume de cette matiere les empêche d'avancer.

Pour voir les merveilles de la ſtructure de l'oreille ſur tout ce qui regarde ſes muſcles, l'on peut avoir recours aux Traitez de M. Duverney & de Valſalva, qui en ont traité parfaitement: il eſt un des muſcles de l'oreille repréſenté dans la planche XII. fig. 1. comme ſéparé du conduit oſſeux, dans lequel il eſt contenu; ſon uſage eſt de tirer le marteau, & de tendre ou rélâcher par ce moyen la membrane du tambour, & d'ouvrir avec l'autre muſcle *f f*, lorſqu'il le faut, le conduit H I, qui part de la cavité du tambour pour s'aller terminer au fond de la bouche: dans g nous voyons un petit muſcle qui s'implante dans la tête de l'étrier, & qui peut étendre plus ou moins la petite membrane qui ferme la fenêtre ovale, afin de la rendre plus utile au mouvement du ſon.

La différence des inſtrumens de l'ouïe dans les enfans & les adultes.

Ne voit-on pas dans tout ce que nous venons de dire, des marques ſenſibles de la ſageſſe du Créateur? Pour en juger, c'eſt aſſez de voir que dans la planche XII. fig. 1. les oſſelets de l'oreille n, m, p, & ceux qui compoſent le labyrinthe 1, 2, 3, 4, 5, ſont préciſément de la même groſſeur dans les enfans que dans les adultes, tandis que tous les autres os croiſſent la plûpart avec le corps; pourquoi cela? C'eſt, ſelon les apparences, parce que ſi les inſtrumens de l'ouïe venoient à changer, la voix des enfans, celle des parens, & les autres ſons connus des enfans, leur deviendroient étranges & ſauvages, ſi ces inſtrumens groſſiſſoient & croiſſoient comme les autres parties; combien d'erreurs, & quelle confuſion cela ne cauſeroit-il pas?

Et pour être convaincu que cela a été fait avec deſſein, & par un effet de la ſageſſe du Créateur, il ſuffit de ſçavoir que là où il eſt néceſſaire que toutes ces choſes demeurent dans le même état dans les enfans & dans les perſonnes âgées, la choſe arrive en effet de la ſorte; mais s'il faut qu'il y ait des changemens, il en arrive auſſi: il eſt néceſſaire que dans une perſonne âgée le conduit auditif B C C ſoit entierement ouvert juſqu'à la membrane du tympan c, g, o, la membrane du tambour

ſéche, ſans être trop molle ; ſi la même choſe arrivoit dans les enfans, l'humidité ou l'eau dans laquelle ils nagent avant la naiſſance, rendroit la membrane du tambour trop molle & trop humide, ce qui pourroit être nuiſible dans la ſuite : de-là vient, comme les Anatomiſtes l'obſervent, que le conduit auditif ſe trouve plus étroit dans les nouveaux nez ; & bouché par une autre eſpece de matiere qui empêche que l'eau n'y pénétre ; cette matiere diſparoît d'elle-même en peu de jours après la naiſſance, afin que les enfans s'accoûtument par degrez à l'impreſſion de l'air ſur la membrane du tambour, & par conſéquent au ſens de l'ouïe, dont ils ſont privez même après leur naiſſance, pendant tout le temps que cette obſtruction dure dans le conduit auditif.

Sans l'air les inſtrumens de l'ouïe ſont inutiles.

La ſtructure admirable des inſtrumens de l'oreille ſeroit inutile, de même que l'œil ſans la lumiere, ſi celui qui prend tant de ſoin de toutes ſes créatures, n'avoit pas environné le globe ſur lequel elles vivent, d'un vaſte océan d'air ; cela ne nous fournit-il donc pas une occaſion de loüer la bonté & la ſageſſe du Créateur, qui a bien voulu ajuſter ſi bien les inſtrumens de l'oreille, que pendant que les hommes vivent & reſpirent dans l'air, ils ſont en état de découvrir avec cet organe admirable, ſes mouvemens, par le moyen d'une impreſſion que le ſon produit dans nous, & qui ne ſe fait ſentir qu'à l'oreille ?

Quelqu'un oſeroit-il ſoûtenir, s'il voyoit voguer un vaiſſeau avec tous ſes cordages, que les cables, les voiles, les poulies, & tout ce qui eſt néceſſaire pour le mettre en état de voguer, n'ont été arrangez & diſpoſez que par un pur hazard, ou ſans conſeil, & que cependant il n'y a rien dans tout cela qui ne ſoit très-utile pour mettre en mouvement le vaiſſeau ? N'eſt-ce pas une choſe beaucoup plus déraiſonnable d'aſſûrer cela des inſtrumens de l'oreille qui ſont beaucoup plus merveilleux, & dont la maniere d'agir a reſté juſqu'à préſent impénétrable ? Car ce n'eſt pas un grand mouvement de l'air qui les met en mouvement, comme le vent, par éxemple, le mouvement qui les fait agir, eſt beaucoup plus ſecret & moins ſenſible ; ils ont pluſieurs muſcles qui les dilatent ou les reſſerrent : & cependant il faut avoüer que les uſages & les avantages de ce mouvement ſont beaucoup plus grands que ceux du vent dans un vaiſſeau dans lequel il y a peu de perſonnes intereſſées, au

lieu que le premier intereſſe toutes les créatures vivantes & animées.

Les nerfs qui ſont mis en mouvement dans l'oreille.

Paſſons à préſent aux autres matieres dont nous avons promis de dire quelque choſe: Nous venons de faire voir dans la planche XI. fig. 3. un petit nerf EO, qui eſt repréſenté dans la planche XII. fig. 1. par c 7; on obſerve qu'il paſſe ſur la membrane du tambour en croiſant, entre deux oſſelets; ſçavoir, entre le marteau CS & l'enclume BP: & comme le marteau CS s'attache à la membrane du tambour, il eſt aſſez clair que cette membrane étant agitée par l'air, le mouvement doit néceſſairement ſe communiquer au marteau & à la corde nerveuſe EO; de ſorte qu'à chaque mouvement ou vibration de la membrane du tambour, c'eſt-à-dire, toutes les fois que nous entendons quelque choſe, ce petit nerf EO eſt mis en mouvement.

L'uſage de cette corde nerveuſe.

Les ſentimens des Anatomiſtes ſont partagez au ſujet de l'uſage de ce petit nerf; tous le regardent comme une choſe aſſez obſcure: ils lui ont donné le nom de corde du tambour, & ils ont cru qu'elle a le même uſage que les cordes des vrais tambours.

Maurice. Hoffmann, dans ſon Livre intitulé *Idea Machinæ*, page 232. a ramaſſé les différentes opinions des Auteurs touchant cette corde nerveuſe. Fallope, dit-il, ignoroit ce qu'elle étoit; Euſtache la prend pour une branche de la quatriéme paire de nerfs: nonobſtant cela, Gaſpard Hoffmann avoüe ingénûment qu'il ne ſçait quelle eſpece de corps c'eſt, ni à quel uſage, ni dans quel endroit elle s'inſere; & il a cru que ce pouvoit être une erreur ou un ouvrage incertain de la nature qui ſe joüe, & que pluſieurs s'y ſont trompez. Riolan, qui lui répondit, aſſûre que c'eſt une fibre nerveuſe dérivée du nerf auditif. Enfin M. Duverney a prouvé évidemment que cette corde nerveuſe eſt une branche de la cinquiéme paire, qui ſort & va ſe joindre à la portion dure du nerf auditif.

Le même M. Duverney établit l'uſage de cette partie dans ſon Traité de l'organe de l'Ouïe, pages 12, 13, diſant qu'elle communique des rameaux aux muſcles des oſſelets, & à tout ce qui ſe trouve dans la cavité du tambour, afin d'y produire du mouvement.

M. Hoffmann ſuppoſe qu'elle ſert à communiquer le mouvement & la ſenſation à la membrane du tambour, du moins

à lui donner le degré de tenſion qu'il lui faut.

Le Lecteur peut, au ſujet de cette corde, conſulter Valſalva, qui ayant écrit après tous ces Meſſieurs, a déclaré ſon opinion avec un peu de chaleur dans ſa deſcription éxacte de l'oreille, cap. 11. §. 22. Voici les termes dont il ſe ſert : » Ce nerf eſt » nud, caché, ſimple & ſeul, ſa route eſt réguliere & con- » ſtante dans la cavité du tambour; on obſerve particulierement » qu'il eſt placé entre les oſſelets, qui ne ſont pas plûtôt en » mouvement qu'il ſe trouve auſſi agité; tout cela fait voir qu'il » y a quelque grand myſtere de caché dans cette branche de » nerf, c'eſt ce qui m'a porté ſouvent à l'éxaminer de mes yeux, » & à faire des réfléxions; car je ſouhaitois de trouver quelque » choſe de nouveau dans la diſſection. Après cela il nous dit ce qu'il en penſe lui-même, & ce qu'il avoit commencé d'y découvrir, & il conclut en ces termes : » Mais comme je n'ai pas » eu encore l'occaſion de me donner les peines que je ſouhai- » tois, & qu'il falloit ſe donner dans cette matiere, je me con- » tenterai de faire connoître mes intentions, & de n'en rien dire » davantage pour le préſent.

Cet Auteur avoüe auſſi que ce nerf ſe trouve entre la cinquiéme paire & le nerf auditif; mais il ajoûte qu'il ne ſçauroit voir pourquoi nous ne devons pas le prendre auſſi-tôt pour une branche du nerf auditif, qui va ſe rendre à la cinquiéme, que pour une branche dérivée de la cinquiéme paire ? mais ſoit que nous ſoûtenions le premier ou le ſecond ſentiment avec M. Duverney, il eſt certain que cette corde communique auſſi avec la cinquiéme paire; & qu'étant agitée par le ſon, il faut qu'elle communique ſon mouvement à la cinquiéme paire & au nerf auditif.

Je me ſuis un peu étendu en rapportant les ſentimens des principaux Anatomiſtes ſur cette matiere, pour faire voir que cette petite corde nerveuſe a donné occaſion à des réfléxions très-ſérieuſes parmi beaucoup de perſonnes ; & que pluſieurs ont ſoupçonné qu'il y a quelque choſe d'extraordinaire : & je n'aurois pas propoſé mon opinion touchant l'uſage & l'action de cette corde, ſi je n'avois eu deſſein de faire voir aux athées & aux incrédules, ou du moins aux Chrétiens foibles & chancellans, qu'ils trouveront quelque choſe dans la ſtructure & l'artifice de cette corde, qui peut leur donner non-ſeulement de l'admiration, mais même du reſpect pour celui qui en eſt l'auteur.

Pour voir combien la cinquiéme paire de nerfs contribuë à exciter nos paſſions, ſans en exclure le nerf intercoſtal, qui ſortant ſouvent avec une double branche de la cinquiéme paire, donne un grand nombre de rameaux à toutes les parties du corps, & y excite des mouvemens; on n'a qu'à lire le ſçavant Traité que M. Vieuſſens a donné ſur les nerfs; voici ſes termes, page 236. in-8. « Il dit que cette paire va non-ſeulement aux yeux, au nez, au palais, à la langue, aux dents, & à toutes les parties de la bouche & de la face, mais qu'il envoye auſſi des branches à toutes les parties qui ſont dans la poitrine & dans le ventre, & qu'il communique même aux pieds par le moyen de l'intercoſtal; il ajoûte plus loin, page 327. que cette communication des branches de la cinquiéme paire eſt entr'autres choſes la cauſe pourquoi, ſelon les différens mouvemens qui ſont produits dans le cerveau, toutes les parties du corps & ſur-tout celles de la poitrine ſont affectées, & que les ſignes de nos paſſions ſont peints ſur notre viſage, qui s'accommodent auſſi aux paſſions qui nous occupent; de-là vient que, ſelon les différens changemens de contenance, les différentes émotions, l'amour, la haine, la joye, le chagrin, la crainte & la hardieſſe, s'expriment clairement ſur le viſage. »

La cinquiéme paire de nerfs ſert à exciter les paſſions.

2°. Combien les mouvemens de la dure-mere qui enveloppe les nerfs, contribuent-ils auſſi à produire les paſſions & les mouvemens de l'ame, c'eſt une choſe aſſez connuë par la phrénéſie dont le ſiége eſt dans cette membrane, & par les playes de tête où l'on eſt ſouvent obligé de la toucher. On obſerve dans cette membrane, que l'irritation qui la dilate & dérange ſes mouvemens, occaſionne une grande confuſion dans les penſées, & des paſſions extravagantes, quelquefois des pleurs, un moment après des ris immoderez, quelquefois de la frayeur, un moment après de la hardieſſe & de la colere, & une infinité d'autres mouvemens irréguliers dans les actions & les paroles, ſans aucune cauſe externe ni apparente. La dure-mere, ce grand inſtrument de tant d'actions, reçoit pluſieurs nerfs de la cinquiéme paire, comme M. Vieuſſens l'a fait voir en pluſieurs endroits; ces nerfs lui donnent du mouvement.

La dure-mere produit le mêmes mouvemens.

3°. On peut auſſi voir dans le même Traité de M. Vieuſſens, page 347. que les nerfs de la huitiéme paire que les Anciens nommoient paire-vague, environnent ſouvent ceux de la cinquiéme paire, & qu'ainſi il y a beaucoup d'endroits où par l'en-

La huitiéme paire de nerfs produit les mêmes effets.

tremiſe des branches nerveuſes, l'action des nerfs de la huitiéme paire ſe communique aux intercoſtaux qui viennent de la cinquiéme paire. Le même Auteur fait voir combien les nerfs de la huitiéme paire contribuent auſſi à exciter les paſſions, » pages 347. & 348. où il dit, » que puiſque la huitiéme paire » communique avec le nerf auditif vers ſon origine, nous trou- » vons la raiſon pourquoi la différence des ſons excite des paſ- » ſions différentes dans notre ame, & pourquoi le cœur, & les » autres parties, même tout le corps, s'en trouvent affectez dif- » féremment.

Le nerf auditif produit le même effet.

4°. Voici de quelle maniere le même Auteur s'exprime en parlant du nerf auditif: » Les nerfs auditifs naiſſent préciſé- » ment de la racine de la huitiéme paire ou de la paire-vague, » avec laquelle la portion molle de ce nerf ſort; de-là vient » qu'il y a une ſi grande ſympathie entre l'oreille & les inteſtins, » qui reçoivent des nerfs de la huitiéme paire; & que, ſelon la » varieté des ſons, il arrive des mouvemens différens non-ſeule- » ment dans le cerveau, mais même dans la poitrine, & ſouvent » dans tout le corps; & de-là vient qu'à l'occaſion de ces mouve- » mens, notre ame a des idées différentes.

Outre tout cela, on trouve auſſi que la portion dure du nerf auditif s'inſere auſſi à la huitiéme & à la cinquiéme paire, & qu'elle envoye auſſi une branche à la dure-mere, outre celles qu'elle donne aux inſtrumens de l'oüie. Voyez Vieuſſens, pages 340. & 341.

Le mouvement de la corde du tambour excite auſſi les paſſions.

Il eſt donc évident, par tout ce que nous venons de dire, que par le mouvement de la cinquiéme paire, & par celui du nerf auditif, nos paſſions ſont excitées; & que la cinquiéme paire produit le même effet par elle-même, en tant qu'elle envoye plus de rameaux à la dure-mere, & un grand nombre à la huitiéme paire, qui excite auſſi les paſſions: le nerf auditif produit encore le même effet, parce qu'il s'inſere à la cinquiéme & à la huitiéme paire, & à la dure-mere.

Nous avons déja fait voir que la membrane du tambour que les ſons mettent en mouvement, ne ſçauroit recevoir aucun mouvement, ſans le communiquer en même-temps aux oſſelets de l'oüie, & ſans que ceux-ci le communiquent en même-temps à la corde du tambour EO (planche XI. fig. 3. & C. 7. planche XII. fig. 1.) Meſſieurs Duverney & Valſalva ont auſſi prouvé tous les deux que ce nerf eſt placé entre la cinquiéme

paire

paire, & la portion dure du nerf auditif, & qu'il s'inſere à toutes les deux. Il s'enſuit de-là que cette corde ou nerf étant continuellement agitée par les ſons, ces deux nerfs doivent auſſi participer dans ces mouvemens. Ainſi il eſt évident, que l'action de cette corde ſert auſſi, entr'autres choſes, à exciter les mouvemens ou les paſſions dans notre ame, par le moyen de ces nerfs, ou au moins à la diſpoſer & à l'y préparer.

Pourquoi l'organe de l'ouïe eſt plus propre que les autres à ce deſſein.

C'eſt peut-être là la raiſon qui fait que l'ouïe ſeule, par le moyen de ſa ſtructure, même ſans le ſecours de la vûe, ſuffit pour exciter des paſſions & des mouvemens dans notre ame. La vûe paſſe communément pour le plus excellent de tous les ſens; & l'expérience en a même fait un proverbe, qu'un témoin qui a vû une choſe, eſt beaucoup plus à croire que dix qui l'ont entendue.

Mais lorſque je conſidere, que Dieu, par un effet de ſa ſageſſe & de ſa miſéricorde infinie, a jugé à propos d'établir la Foi par le moyen de l'ouïe, & que c'eſt par ce moyen-là qu'il nous a fait connoître ſon Fils adorable, avant & après l'Incarnation, de même qu'après qu'il eût quitté ce monde, & qu'il fût entré dans ſa gloire; cela m'a fait croire, (s'il eſt permis de rien dire des deſſeins de Dieu, lorſqu'ils ne ſont pas entierement revelez) que les inſtrumens de l'ouïe ont reçû pour cela cet arrangement, & cette diſpoſition ſi differente de l'arrangement des autres ſens. Car pour les rendre propres pour un ouvrage ſi grand, voici les proprietez ou qualitez qui leur étoient néceſſaires.

1°. Il falloit que l'ouïe pût repréſenter à l'eſprit les choſes abſentes, ſoit futures ou paſſées, par le moyen du ſon des paroles, & nous les faire comprendre comme ſi elles étoient préſentes; au lieu que la vûe & les autres ſens, ne ſont affectez que par les objets qui leur ſont préſens.

2°. Il falloit que les inſtrumens, qui appartiennent à l'organe de l'ouïe, fuſſent diſpoſez de maniere qu'ils puſſent exciter toutes nos paſſions & nos penchans, & réveiller les puiſſances de notre eſprit.

3°. La premiere proprieté ſe prouve par l'expérience; nous avons fait voir la ſeconde par la deſcription que nous avons donnée de la corde du tambour, & des autres inſtrumens de l'ouïe, à quoi l'on pourroit peut-être ajoûter comme une autre cauſe ce qui ſuit: 1°. On obſerve que la membrane du tambour eſt compoſée de trois petites membranes; il y en a une qui

eſt au milieu, les deux autres ſont formées, l'une par la membrane qui revêt le tambour, & l'autre par la membrane qui revêt le canal auditif. 2°. Que l'air mis en mouvement par le ſon, peut faire impreſſion immédiatement ſur la dure-mere à travers les petits trous de la cavité du tambour, & à travers le conduit qui va de cet endroit au palais. Nous devons ces découvertes à Valſalva; mais nous laiſſons l'examen de ces choſes aux Sçavans; c'eſt aſſez que nous aions prouvé d'une maniere aſſez claire, que les inſtrumens qui appartiennent à l'organe de l'ouïe, ſont propres à exciter les paſſions.

La force de la muſique.

Dans l'Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences de l'année 1717. *au Chapitre des Obſervations ſur la Phyſique en general*, il eſt parlé d'un grand Muſicien; & dans l'année 1708. d'un fameux Maître à danſer; le premier fut attaqué d'une fiévre continue accompagnée de délire, & l'autre d'une fiévre très-violente, accompagnée d'une eſpece de léthargie qui fut ſuivie d'une vraie folie, & tous les deux revinrent dans leur bon ſens par le moyen de la muſique.

On trouve auſſi beaucoup d'obſervations qu'on a fait ſur des perſonnes piquées de la tarantule, qui eſt une eſpece d'inſecte en Italie, de la forme & de la groſſeur d'une groſſe araignée; ce petit animal produit dans l'eſprit des déſordres extraordinaires, & des mouvemens tout-à-fait ſurprenans dans le corps: dans quelques-uns le viſage devient noir, les pieds & les mains ſont immobiles; d'autres ne parlent point, ou ſont plongez dans une profonde mélancholie, ils cherchent les lieux ſolitaires & les cimetieres; il y en a qui creuſent la terre, & font des trous qu'ils rempliſſent d'eau pour ſe jetter dans la bouë. Enfin après avoir ſouffert une infinité de maux, ils meurent de cette maladie.

Je ne chercherai pas les cauſes de tous ces effets, l'expérience nous apprend que cette grande maladie pour laquelle on n'a connu juſqu'à préſent d'autre remede qui puiſſe la guérir que la muſique, on eſt obligé de joüer ſur des tons differens, ſelon la difference de la nature, & de la couleur de la tarantule qui a piqué le malade.

Si on veut s'inſtruire plus au long ſur cette matiere, qu'on ſe donne la peine de conſulter ce que Baglivi en a dit.

Dans le tems que j'écrivois ceci, il y eut un ſavant très-verſé dans la muſique, qui m'honora d'une viſite; notre converſation roula par hazard ſur cette matiere; il m'apprit l'hiſtoire ſuivante,

qu'*Angelo Vitali*, fameux Muſicien Italien, lui avoit racontée, en l'aſſurant qu'elle étoit vraie : Un homme qui jouoit du luth à Veniſe, ſe vantoit de priver, en jouant de ſon inſtrument, les auditeurs de l'uſage de l'entendement ; là-deſſus le Doge l'envoia querir, & lui ordonna de mettre ſon art en uſage en ſa préſence ; après avoir joué pendant quelque tems avec toute la perfection poſſible, & au grand étonnement des auditeurs, il commença à la fin un ton lugubre, à deſſein, autant qu'il lui étoit poſſible, de jetter le Doge dans un accès de mélancolie, & immédiatement il entonna un air gay, pour le diſpoſer à rire & à danſer ; & après avoir repeté pluſieurs fois les deux tons tour à tour, le Doge qui paroiſſoit ne pouvoir plus être le maître des mouvemens qu'il ſentoit dans ſon ame, lui ordonna de ne plus jouer.

Que ces changemens de ton, qui rendent dans un inſtant les hommes fort triſtes, & immédiatement après fort gays, font de grandes impreſſions dans notre eſprit ! c'eſt ce qui eſt aiſé de concevoir quand on a une fois entendu ou ſenti la force de la muſique d'un habile maître ; au moins cela nous fait voir, de même qu'une infinité d'autres exemples, combien le ſon de l'ouïe contribue à exciter les paſſions.

La force & la nature des ſons.

Il ne faut pourtant pas croire qu'il n'y ait qu'une bonne muſique qui puiſſe exciter des paſſions & des déſordres dans l'eſprit de l'homme, puiſqu'on voit que d'autres ſons produiſent les mêmes effets. Un chacun peut nous fournir des exemples des émotions extraordinaires & des paſſions que le bruit d'un tambour & les coups de canons excitent dans l'ame de ceux qui ont été dans les ſiéges, ou dans des combats ſur mer ou ſur terre.

Les Médecins en trouvent auſſi beaucoup d'exemples dans leur pratique. Nous voions qu'il ſuffit quelquefois de fermer une porte, de laiſſer tomber un livre, ou de produire à l'imprévû quelqu'autre ſon, pour troubler & effraier les femmes ſujettes aux paſſions hyſtériques ; ces bruits les agitent juſqu'à les faire treſſaillir ou ſauter.

J'en ai vû qui étant ſujettes à cette fâcheuſe maladie, étoient non-ſeulement dans des fraieurs continuelles, mais elles ſe plaignoient de ce qu'il leur ſembloit d'entendre le ſon d'une grande cloche, lorſqu'elles entendoient la voix ordinaire d'un homme, & peu s'en falloit qu'elles ne ſe trouvaſſent mal.

CHAPITRE XIII.

Du Goût, de l'Odorat, & du Tact.

La nécessité du goût.

SI le Créateur donne des marques merveilleuses de sa sagesse & de sa bonté, en nous mettant en état de nous servir de la vûe & de l'ouïe, celles qu'il donne dans la maniere dont il nous a disposez pour nous rendre agréables les alimens & la boisson, qui sont les deux soûtiens de notre vie fragile, ne sont pas moins remarquables.

Ce seroit être bien déraisonnable, que de négliger l'assaisonnement & le choix des alimens dont nous usons; mais si la bonté de Dieu envers le genre humain ne nous avoit pas donné le sens du goût, & si par là il ne nous avoit pas rendu agréable l'embarras de manger & de boire, où nous sommes tous les jours, il semble qu'il y auroit eû beaucoup de personnes qui auroient regardé ces fonctions comme onereuses, & comme une espece d'esclavage, & s'en seroient par consequent dispensées fort souvent, au moins n'auroient-elles jamais assez bû ni mangé, ni dans le tems requis. Ceci ne paroîtra pas étrange à ceux qui ont observé avec quelle aversion, & souvent avec quel dégoût nous prenons des médecines, qui sont souvent beaucoup plus nécessaires que les alimens.

Que le siége du goût est dans la bouche.

Croira-t-on que ce n'est pas par un effet de sagesse que le sens du goût se trouve dans la bouche, où tous les alimens sont d'abord reçûs, brisez, réduits en petites parties, & humectez par la salive?

Les instrumens du goût.

L'on n'a qu'à lire la lettre de Malphigi *de linguâ*, pour voir les ténebres où les Anciens se trouvoient au sujet de la véritable origine du goût, & les doutes & la varieté des sentimens des Modernes qui en ont écrit; quelques-uns plaçoient l'instrument du goût dans la membrane exterieure de la langue; d'autres dans les nerfs qui se distribuent dans la langue, d'autres dans les glandes amygdales, & dans les membranes qui les couvrent; quelques-uns trouvoient dans le gosier le siége du goût, & d'autres dans le palais; ces derniers ont été entierement refutez depuis quelques années par le sçavant Bohn, *Circul. Anat.* pag.

575. à préſent la plûpart le placent dans les petites éminences, qu'on appelle mammelons, & qui ne ſont autre choſe que les houpes nerveuſes.

Sans nous engager trop avant dans cette matiere, qu'on trouvera peut-être le moyen d'éclaircir dans la ſuite par d'autres expériences, nous nous contenterons de dire, que la derniere de ces opinions paſſe pour la plus vraie parmi les plus ſçavans des Modernes. En effet, on obſerve que la ſtructure des mammelons de la langue differe de ceux des autres endroits, & qu'ainſi ils peuvent ſervir à former un ſens particulier ; car il eſt probable, que les trous qui ſont dans le tégument extérieur de la langue, ont été faits exprès, afin d'admettre les particules des alimens humectez par la ſalive, & de les conduire aux mammelons qui ſont ſous ce tégument : ce qui produit la ſenſation du goût.

Malpighi & d'autres, ont fait voir dans leurs diſſections exactes, que les nerfs de la cinquiéme & neuviéme paire, qu'on prend pour les nerfs du goût, ſe terminent dans ces mammelons, qui ſemblent n'être autre choſe qu'une production de ces nerfs ; le même Malpighi a obſervé, que les nerfs qui ſervent à un ſens extérieur, ſe dilatent vers leur extrémité, & forment une eſpece de membrane. *De linguâ, pag. 10.*

Le ſiége du goût eſt auſſi dans le palais.

Malpighi, qui a pénétré ſi avant dans les ſecrets de la nature, découvrit des mammellons dans le palais, & dans la partie interne des joues ; de ſorte que, ſelon ſon hypotèſe, le palais étant pourvû de mammellons, qui ſont les véritables inſtrumens du goût, doit auſſi néceſſairement être ſuſceptible de cette ſenſation.

Nous pouvons ajoûter à ceci, que Bergerus & Hoffmann, dans leurs ouvrages qui paroiſſent depuis 1700. aſſurent poſitivement, que le palais ſert au goût ; & ils diſent que Pline dit la même choſe dans ſon Hiſtoire Naturelle ; mais ce qui les a déterminez à embraſſer ce ſentiment, ce ſont les obſervations de Malpighi, ſurtout la relation que nous liſons dans la troiſiéme année des Journaux d'Allemagne, au ſujet d'un enfant d'environ huit ou neuf ans, originaire du bas-Poitou, lequel dans la petite-verole perdit ſa langue par la gangrene, & la cracha par morceaux ; en ſorte qu'il ne lui reſta pas un morceau, ni même aucune marque de langue. Malgré cela, non ſeulement cet enfant parloit, crachoit, mâchoit & avaloit les alimens, mais il

avoit auſſi le ſens du goût ; & comme l'Auteur de la relation qui eſt un Chirurgien de Saumur, le rapporte chap. 8. il diſtinguoit fort bien toute ſorte de goûts ; d'où le Journaliſte infere ſur le témoignage de Pline, que le palais eſt auſſi l'organe du goût.

Mais comme ce fait eſt une choſe dans laquelle, de même que dans les autres, l'expérience doit être juge ; & comme il eſt facile d'en faire l'eſſai, l'on n'a qu'à prendre un peu de ſucre en poudre, du ſyrop, ou quelqu'autre choſe de doux, & le mettre ſur la langue, & d'abord que ces matieres commenceront à ſe fondre, il les goûtera ; apparemment, parce que pour lors elles commencent à pénétrer dans les trous du tégument extérieur de la langue, par le moyen de la ſalive, & qu'elles irritent les mammellons nerveux qui ſont placez ſous ce tégument.

Mais ſi on avale le ſucre, &c. lorſqu'il eſt fondu, & qu'afin de l'avaler, on le pouſſe avec la langue contre le fond du palais, on s'appercevra d'abord qu'on ſent auſſi dans cet endroit la douceur du ſucre, & ſur tout, ſi après l'avoir avalé il retire à l'inſtant la langue en l'approchant du fond du palais, ſans pourtant y toucher, il trouvera que lorſque le ſucre agit ſur la langue d'une maniere un peu plus ſenſible, il agira auſſi ſur le palais pendant un tems d'une maniere plus ſenſible ; d'où il s'enſuit, quelque peu de cas qu'on faſſe de cette expérience, que toutes les opinions que nous avons rapporté au commencement, ſont renverſées, & que ceux qui prétendent que le palais ſert au goût, ont raiſon.

L'organe de l'odorat.

Paſſons préſentement au ſens de l'odorat ; c'eſt ici où tout le monde eſt obligé de reconnoître la ſageſſe & la bonté de Dieu, on obſerve que les nerfs de l'odorat ont un os, qui pour leur donner paſſage eſt percé de petits trous, comme un crible, & qu'on appelle pour cette raiſon os ſpongieux ou cribleux ; c'eſt à travers cet os que les rameaux du nerf olfatif paſſent pour ſe rendre à la mambrane qui tapiſſe les cavitez de l'os ſpongieux, & de la partie ſupérieure des narines, où ils forment des expanſions, pour y ſervir, ſelon les apparences, d'inſtrumens à l'odorat. Il eſt certain que cet organe, qui produit l'odorat n'eſt pas en bas, mais au ſommet des narines ; ce qui prouve cela, c'eſt qu'afin de flairer, il faut tirer l'air par le nez en reſpirant ; alors les parties des corps odiferans étant mêlées avec l'air,

frappent néceſſairement avec quelque force le nerf olfatif, & produiſent des ſenſations dans l'odorat. Lorſqu'on retient la reſpiration, comme il eſt aiſé d'en faire l'expérience, quelque odeur qu'on approche du nez, on ne ſent pourtant rien, juſqu'à ce qu'on reſpire de nouveau.

J'avoue que cette expérience me paroiſſoit trop puérile & trop commune pour en parler ici, ſi un Auteur ſavant ne s'étoit aviſé de la nier. Tout cela, de même que ce que nous avons dit du goût, nous fait voir la foibleſſe de tout ce qui eſt humain.

Où eſt l'homme qui faiſant uſage de ſa raiſon, oſe nier qu'il n'y ait de la ſageſſe dans la ſtructure, & dans la diſpoſition de ces organes? Car puiſque c'eſt l'air qui doit porter les corpuſcules odoriferans, les inſtrumens de l'odorat devoient ſe trouver exactement dans un endroit où l'air paſſe & repaſſe continuellement pour la reſpiration, auſſi ſont-ils préciſément placez au-deſſus de la bouche, afin de nous donner premierement par le moyen de ce ſens, quelque connoiſſance des qualitez des alimens & de la boiſſon que nous devons prendre; les narines ſont plus larges en bas, afin de recevoir beaucoup plus de corpuſcules odoriferans; elles ſont plus étroites en haut, afin qu'en pouſſant ces particules, ou en les rapprochant, elles faſſent une plus forte impreſſion ſur les nerfs olfatifs.

Le ſens du toucher.

Outre les ſens précedens, dont les inſtrumens ſont tous placez chacun dans leur place, nous en avons encore un autre qu'on appelle le toucher, & qui eſt en quelque façon répandu dans tout le corps, ſurtout ſi nous y comprenons la ſenſaſion de la douleur: mais ſi par ce ſens nous n'entendons autre choſe que la faculté que nous avons de découvrir les ſurfaces raboteuſes ou polies des corps, la ſolidité ou la fluidité, &c. nous pouvons alors ſuppoſer que le ſiége de ce ſens n'eſt que dans la peau; c'eſt, ſelon cette idée, que les Latins le diſtinguent par le mot *Tactus*, ou toucher; & lorſque nous voulons parler de la douleur, nous l'exprimons par le mot *Senſus*, & non par celui-ci, *Tactus doloris*.

Les inſtrumens du toucher.

Que la peau ſeule, qui ſe trouve expoſée aux objets qui nous environnent, ſoit le ſiége de ce dernier ſens, je veux dire du toucher, c'eſt une choſe aſſez connue des Anatomiſtes modernes; ils ſçavent auſſi qu'il y a dans la peau une ſtructure ou quelque choſe d'analogue à la langue; d'où il s'enſuit, que la ſur-

face extérieure de la peau eſt garnie de petites éminences pyramidales, ſemblables à des mammellons qui ſont environnez d'un corps réticulaire placé entre la peau & la ſurpeau.

Ce ſont ces mammellons qui ont paſſé en ces derniers tems, & avec beaucoup d'apparence, pour les inſtrumens du toucher: les microſcopes ſemblent nous faire voir, qu'ils tirent leur origine des nerfs, qui ſe diſtribuent en grand nombre dans la peau, où ils ſont plus nombreux à proportion que dans les muſcles, ou dans les autres parties, comme M. Vieuſſens l'a fait voir dans ſa Préface. On obſerve auſſi, lorſqu'on ſe ſert du microſcope, que ces mammellons forment en beaucoup d'endroits des élevations dans la cuticule, afin qu'ils ſoient en état de recevoir plus facilement les impreſſions des objets extérieurs.

On ſçait aſſez de quelle utilité eſt le ſens du toucher dans une infinité d'occaſions, ſur-tout, parce que ceux qui en ſont privez ſont hors d'état dans beaucoup d'occaſions de prévenir leur ruine, comme cela eſt arrivé à une perſonne qui aiant perdu le ſens du toucher, avec le mouvement d'un côté du corps, & ſe trouvant trop près du feu, ſe brûla malheureuſement avant qu'il s'en apperçût le moins du monde. Un Athée oſera-t il donc dire, qu'il n'eſt pas obligé d'avoir de la reconnoiſſance pour un ſi grand bienfait? Ce ſens nous met d'abord en état de nous appercevoir d'une chaleur trop vive, & de l'éviter par conſéquent, de même que beaucoup d'autres inconveniens. Pourra-t-il dire que c'eſt une cauſe ignorante qui lui a donné le ſens du toucher, non ſeulement à lui ſeul, mais à tous les hommes, & qu'il ne réſide pas dans une ſeule partie, mais dans tout le corps.

Les ſenſations ſont plus vives dans la paume de la main, & à l'extrémité des doigts.

Eſt-ce ſans deſſein, que ce ſens ſe trouve beaucoup plus délicat dans ces parties, dont nous nous ſervons pour examiner les objets externes, que dans celles dont nous ne nous ſervons que rarement pour cet effet? car tout le monde ſçait, qu'on ſent plus vivement les impreſſions des objets dans la paume de la main, ou au bout des doigts, que dans la plûpart des autres endroits.

Et c'eſt-là une raiſon d'où l'on conclut, que les mammellons qui ſont placez entre la peau & la cuticule, ſont le véritable organe du toucher; puiſque l'expérience (ſelon le témoignage de Malpighi, & après lui de Bohn, Bergerus, &c.) fait voir

que

que dans ces endroits, c'eſt-à-dire, à la paume de la main, & à l'extrémité des doigts, dont nous faiſons plus d'uſage pour toucher, que des autres parties, il y a auſſi beaucoup plus de mammellons que dans les autres parties du corps. Bergerus a obſervé, que ces mammellons ſont beaucoup plus nombreux & plus gros à la pointe de la langue & aux lévres, & que le ſentiment de ces parties eſt beaucoup plus délicat : auſſi étoit-il néceſſaire qu'il le fût, afin qu'on pût découvrir à l'inſtant ſi les alimens ſont trop chauds, ou s'ils ſont préjudiciables en quelqu'autre maniere que ce ſoit.

Que ceux qui ont les yeux fermez aux rayons de ſageſſe que le Créateur fait éclater dans tous ſes ouvrages, ſuivent un moment avec nous les traces que la Puiſſance Divine a laiſſé dans la ſtructure ſurprenante des ſens extérieurs, quels grands avantages n'en réſulte-t-il pas, ſans exception, pour tous les hommes qui ſe portent bien ? Qu'on nous diſe après cela, ſi l'on peut encore ſoûtenir, en conſcience, que la grandeur ni la bonté de celui qui a formé ces organes, n'y brillent point, beaucoup plus même que l'induſtrie d'un ouvrier n'éclate dans la conſtruction d'une machine curieuſe ?

Lorſqu'on conſidere que l'odorat & le goût ſervent, non ſeulement à nous faire connoître les bonnes ou les mauvaiſes qualitez des alimens, mais que le plaiſir que ces ſens nous procurent nous porte à ſouffrir l'embarras & le trouble continuel où nous jette la néceſſité de manger & de boire ; un Athée dira-t-il que c'eſt le hazard qui fait tout cela, & qu'il n'eſt en aucune façon redevable à la Providence pour tous ces bienfaits ? Que ces parfums que les plantes exhalent ne méritent pas qu'il leve les yeux vers un Etre bien faiſant, dont les mains nous prodiguent tant d'agrémens ? Que tant de divers alimens, dont les impreſſions ſont ſi agréables par leur varieté, n'ont d'autre origine qu'une cauſe, à laquelle nos maux & nos biens ſont également indifferens ? Condition miſérable de l'homme ! La raiſon peut-elle ſe livrer à tant de contradictions ?

Lorſqu'on conſidere que beaucoup de parties de notre corps, comme les os, les ongles, les cheveux, les dents, n'ont point de ſentiment, & que cependant tout notre corps ſe trouve couvert extérieurement d'un tégument, qui nous avertit ſi quelque choſe nous touche & s'approche de nous, croira-t-on que tout ceci s'eſt fait ſans aucun deſſein ? & tout homme rai-

ſonnable ne regardera-t-il pas une pareille opinion comme abſurde ?

Lorſqu'on conſidere que la vûe tranſporte notre eſprit au Soleil, à la Lune, aux Etoiles, qui ſont ſéparées de nous par des eſpaces immenſes; qu'elle lui découvre la grandeur & le mouvement de ces corps merveilleux ; qu'elle lui en fait connoître les proprietez & les loix qui les gouvernent ; qu'elle lui préſente une infinité d'objets qui ne ſont pas du reſſort des autres ſens ; que la ſtructure des organes qui la compoſent eſt ſi merveilleuſe, qu'afin que rien ne manque pour rendre ce ſens entierement utile, l'étendue immenſe des Cieux ſe trouve par tout remplie de lumiere : Qu'on conſidere ſurtout qu'afin que la vûe fût accompagnée de plaiſir, la figure où les mouvemens des rayons de lumiere ſont diverſifiez en une infinité de manieres, pour nous repréſenter les objets ſous des couleurs qui flattent nos yeux ſi agréablement ; dans ce concours de tant d'objets merveilleux, n'y a-t-il ni vûe ni deſſein ? Quoi ? ce ne ſeroit pas un art merveilleux conduit par une ſageſſe infinie qui auroit établi l'ordre & la régularité de tant de mouvemens ? L'œil s'ouvre à la lumiere ; les rayons prennent la forme que demande l'œil : ces deux cauſes qui s'ajuſtent l'une à l'autre, m'offrent le ſpectacle immenſe de l'Univers ; me raprochent ce qui eſt éloigné ; me tranſportent dans des lieux inacceſſibles ; tout cela, encore une fois, ne viendroit que d'une cauſe aveugle ? Qu'on examine l'ouïe, la vûe ne nous préſente que les objets qui ſont devant nous ; tout le reſte ne nous frappe pas les yeux, parce que les rayons ne marchent qu'en ligne droite. Je veux même, que tout ce qui nous environne, ſoit dans la Sphere de nos yeux : le choc des corps qui réſulte ſouvent de pluſieurs cauſes inſenſibles à nos yeux, nous ſeroit inconnu, ſi l'Etre ſuprême n'avoit façonné un organe qui pût nous rendre ſenſibles aux moindres mouvemens des corps qui ſe heurtent.

Sans cet organe merveilleux, comment pourrions-nous nous communiquer nos penſées ? Dans quels embarras ne ſeroit-on pas réduit, lorſqu'il faudroit apprendre les Arts & les Lettres ?

Qu'on nous faſſe venir à préſent un Philoſophe des plus orgueilleux, un de ces prétendus *Eſprits forts*, ou plûtôt un Athée des plus dignes de compaſſion ; & qu'il nous diſe, ſi privé par malheur, dès ſa naiſſance, de quelqu'un de ſes ſens ; par exem-

ple, de la vûe, il auroit jamais connu, avec toute ſa philoſophie, quelle eſpece de ſenſation c'étoit, & ce que le ſens de la vûe occaſionne dans l'homme?

Il eſt certain que c'eſt le même pain, la même eau, les mêmes alimens qui forment & réparent les organes de tous nos ſens : qu'on nous diſe donc pourquoi la main n'a pas la faculté de voir de même que l'œil ? pourquoi le pied n'entend auſſi-bien que l'oreille, quoique la lumiere & l'air puiſſent agir de la même maniere ſur ces parties ? Croira-t-on que c'eſt leur différente configuration qui produit ces ſenſaſions ? Qu'on nous faſſe donc voir comment cela ſe fait ? Qu'on examine les alimens & la boiſſon de toutes les manieres imaginables, & qu'on nous rende raiſon pourquoi le même pain devient dans l'oreille l'inſtrument de l'ouïe ; dans la langue celui du goût ; dans le nez celui de l'odorat ; & dans la peau celui du toucher ? Il faut qu'on renvoie tout cela à la volonté abſolue du Créateur, qui eſt impénétrable dans ſes voies, & qui nous communique la connoiſſance de ces choſes d'une maniere ſi admirable. Il faut donc abſolument être aveuglé, pour ne pas découvrir un Dieu dans la ſtructure & dans la nature de nos ſens.

Dira-t-on donc, que tout cela a été fait ſans aucun deſſein ? Qu'un Athée nous diſe donc, s'il avoit envie de ſe rendre lui-même, ou quelqu'autre, heureux ; & s'il avoit le pouvoir de le faire, s'il ne donneroit pas toutes ces facultez à nos ſens ; & en cas qu'il eût produit quelque choſe de ſemblable, quoique dans un degré de perfection beaucoup moindre, s'il ne prendroit pas pour un grand affront, ſi quelqu'un voiant ſon ouvrage, ne remarquoit point l'induſtrie de l'ouvrier ? Après cela, ne s'appercevra-t-il point de ſon aveuglement, lui qui refuſe de reconnoître la même choſe dans une machine auſſi ſurprenante que le corps humain, ſur-tout, lorſqu'il voit, qu'afin de rendre nos ſens parfaits, l'air, la lumiere, les plantes, les animaux & preſque tout l'Univers, y doit contribuer ?

Si la vûe de toutes ces choſes ne peut pas porter un eſprit incrédule, à reconnoître la bonté de celui qui l'a créé, les obligations qu'il lui a, & la reconnoiſſance qu'il lui doit ; il n'a qu'à conſidérer en lui-même l'état déplorable où il ſe trouveroit, ſi les hommes étoient privez de ces effets de la bonté du Créateur, qui ſe manifeſte dans tous ſes ſens. Qu'il ſuppoſe pour un inſtant, qu'il y a un homme privé de tous les ſens

extérieurs, qu'il n'a jamais vû, ni entendu, ni goûté, ni touché. Quand même un tel homme jouiroit toûjours d'une ſanté parfaite, pourroit-on aſſez exprimer les malheurs où il ſe trouveroit par ſa condition ? Un homme qui péſeroit bien ceci, n'aimeroit-il pas mieux être mort, ou n'être jamais venu au monde, ou d'avoir été un morceau de bois, ou une pierre, que d'être dans cet état ? Or, ſi ſans un effet de la bonté de Dieu, la condition d'un particulier avoit été ſi malheureuſe, à quoi comparerons-nous celle de ce nombre prodigieux d'hommes, qui forment enſemble toutes les Nations de la terre, s'il n'y avoit eû que des créatures aveugles, ſourdes, inſenſibles, &c ?

Eſt-ce donc nous qui nous ſommes donné les perfections de nos ſens ? Non certainement. Eſt-ce le hazard qui en eſt l'auteur ? Nullement. Car le hazard peut auſſi-bien agir d'une maniere que d'une autre ; & cependant nous voyons que la plûpart, ou pour mieux dire, toutes les perſonnes qui ſe portent bien, naiſſent avec tous les ſens.

Il faut donc qu'un Athée avoue, que non ſeulement il ignore à préſent, mais même qu'il ignorera toûjours, la maniere dont nos ſens ſont formez, & comment ils agiſſent. On n'y voit que du mouvement & des impreſſions de la part des objets extérieurs : on n'y voit que du mouvement & quelque choſe de paſſif de la part de notre corps : on n'y voit que des organes formez des mêmes alimens & de la même boiſſon ; & ſelon la meilleure philoſophie, que réſultera-t-il d'un pareil ſyſtême de matiere du mouvement ?

D'où viennent donc ces differentes impreſſions que nous ſentons dans nous-mêmes, lorſque nous voyons, que nous entendons, que nous goûtons, que nous flairons, & que nous touchons quelque choſe ? Il faut donc qu'un Athée reconnoiſſe abſolument qu'il y a quelque choſe d'immateriel dans nous, qui en eſt la cauſe. Quoi qu'il en ſoit, ſi c'eſt quelque choſe qui n'eſt pas corps, comment eſt-ce qu'un corps pourra lui communiquer du mouvement ? Car je ne conçois rien que de matériel, & du mouvement dans les choſes qui nous environnent, & dans les inſtrumens de nos ſens. Dira-t-on donc, que l'ame ne ſçauroit recevoir aucune impreſſion, parce qu'elle n'eſt pas matérielle ? Comment arrive-t-il donc qu'une ſubſtance que les corps ne ſçauroient mouvoir ni toucher, ſoit cependant affectée par le mouvement des corps, & qu'elle ait la faculté

de voir, d'entendre, de goûter, de flairer ou de toucher? Car ce ſont des faits qu'on ne ſçauroit nier.

Je crois qu'il n'eſt pas néceſſaire de nous ſervir d'autres preuves pour faire avouer à un Athée ſon ignorance. Et s'il ne ſçait pas comment toutes ces choſes ſe paſſent, comme il en eſt convaincu dans l'intérieur de ſon cœur, comment oſera-t-il, à moins de vouloir paſſer pour un fol, ſoûtenir qu'une choſe, dans le tems qu'il ignore de quelle maniere elle arrive, eſt produite par les loix aveugles & néceſſaires de la nature? Qu'il faſſe réflexion en lui-même ſur toutes ces choſes, avant de paſſer plus loin.

Mais ſi tout ce que nous avons dit concernant les ſens, ne ſuffit pas pour convaincre un incrédule, avançons encore un peu, & faiſons voir que les bornes mêmes, dans leſquelles l'étenduë du pouvoir de nos ſens extérieurs ſe trouve renfermée, contribue auſſi à nous rendre plus heureux, que ſi leur pouvoir s'étendoit beaucoup plus loin, comme cela s'eſt trouvé dans ces derniers ſiécles, avec le ſecours de certains inſtrumens.

Suppoſons que nos yeux aient le pouvoir de diſtinguer les objets qu'ils ne ſçauroient voir, ſans le microſcope, il eſt vrai qu'ils nous feroient voir un monde de créatures nouvelles; une goute d'eau dans laquelle on auroit fait tremper du poivre, ou une goute de vinaigre, ou de matiere ſéminale, nous paroîtroit comme un lac, ou une riviere pleine de poiſſons; l'écume des liqueurs puantes & corrompues nous paroîtroit un champ couvert de fleurs & de plantes; le fromage nous paroîtroit un compoſé de groſſes araignées couvertes de poil; il en ſeroit de même à proportion d'une infinité d'autres choſes; mais il eſt auſſi aiſé de concevoir le dégoût, que la vûe de ces inſectes produiroient pour beaucoup de choſes, qui d'ailleurs ſont très-bonnes & très-utiles en elles mêmes. J'ai vû des perſonnes faire des éclats de rire à la vûe des petits animaux qui s'offrent dans un morceau de fromage, par le moyen d'un microſcope, & retirer vîtement leurs mains, lorſque quelqu'un de ces inſectes venoit à tomber, de crainte qu'il ne tombât ſur eux; mais d'autres faiſoient des réfléxions plus ſérieuſes ſur la ſageſſe de Dieu, qui a bien voulu cacher ces choſes aux yeux des ignorans & des perſonnes craintives, & les manifeſter à d'autres par le moyen des microſcopes, afin que les moyens néceſſaires ne manquaſſent point à ceux qui tâchent de pénétrer dans ces merveilles.

Les Philoſophes incrédules, oſeroient-ils jamais ſouhaiter que leurs yeux euſſent les proprietez des meilleurs microſcopes, ſuppoſé qu'ils en connuſſent la nature & le fondement ? Et ſe croiroient-ils plus heureux, en voyant des objets ſi petits, qui groſſiroient juſqu'à ce point-là ? tandis qu'en même tems, tout ce qui leur tomberoit ſous les yeux, n'occuperoit pas plus d'eſpace qu'un grain de ſable ; ils ne ſçauroient voir aucun objet diſtinctement, à moins qu'ils ne fuſſent à une très petite diſtance de l'œil, à un ou deux pouces, par exemple : quant aux autres objets plus éloignez, comme les hommes, les bêtes, les arbres & les plantes, pour ne rien dire du Soleil, de la Lune & des Etoiles, ces corps où brille la Majeſté de l'Etre ſuprême, ils leur ſeroient entierement inviſibles, ou ils ne les verroient que dans une grande confuſion ; ſi tout cela ſe trouvoit ainſi ; & ſi nos yeux tous ſeuls pouvoient pénétrer auſſi avant que lorſqu'ils ſont armez de bons microſcopes. Tous ceux qui en ont fait l'expérience, conviennent que par leur moyen, on peut voir des corps compoſez d'un millier de petites parties ; d'où il s'enſuit, que pour bien voir chaque choſe juſqu'à ſes particules primitives, la vûe doit encore s'étendre infiniment plus loin qu'elle ne s'étend, avec le ſecours des meilleurs microſcopes.

D'un autre côté, ſuppoſons que nos yeux ſoient de grands téleſcopes, ſemblables à ceux dont nous nous ſervons pour obſerver tant de nouvelles Etoiles dans les Cieux, & pour faire tant de nouvelles découvertes dans le Soleil, la Lune & les Etoiles ; ils ſeroient encore ſujets à cet inconvénient, c'eſt qu'ils ne ſeroient preſque d'aucun uſage pour voir les objets qui nous environnent, & ils nous priveroient auſſi de la vûe des autres objets qui ſont ſur la terre, parce que nous verrions les vapeurs & les exhalaiſons qui s'élevent continuellement, & qui, comme des nuages épais, nous cacheroient tous les autres objets viſibles ; cela n'eſt que trop connu de ceux qui ſe ſervent de ces inſtrumens.

De même, ſi l'odorat étoit auſſi fin & auſſi délicat dans les hommes, qu'il paroît l'être dans de certains chiens de chaſſe, il n'eſt perſonne, il n'eſt aucune créature qui pût nous joindre ; & il nous ſeroit impoſſible de paſſer par les endroits où elles auroient paſſé, ſans reſſentir de fortes impreſſions des corpuſcules qui en partent ; mille diſtractions partageroient, malgré-

nous notre attention ; & lorſque nous ſerions obligez de nous appliquer à des objets plus relevez, nous ſerions obligez de nous fixer à des choſes mépriſables.

Si notre langue étoit d'un tiſſu ſi délicat, qu'elle nous fiſt trouver autant de goût dans les choſes qui n'en ont preſque pas, que dans celles dont le goût eſt auſſi fort que celui des ragoûts ou des épiceries, il n'eſt perſonne qui n'avouât, que cela ſeul ſuffiroit pour nous rendre les alimens très-déſagréables, après que nous en aurions mangé ſeulement deux ou trois fois.

L'oreille pourroit-elle diſtinguer tous les ſons avec la même exactitude qu'elle les diſtingue à préſent, lorſque par le moyen d'un porte-voix quelqu'un parle doucement dans ſon extrémité la plus évaſée, on feroit plus d'attention à un grand nombre de choſes ? On n'en feroit certainement pas plus, que lorſque nous nous trouvons au milieu d'un bruit confus, & d'un grand nombre de voix, au milieu du bruit des tambours, & du canon. Ceux qui ont été témoins des inconvéniens que ſouffrent les malades qui ont l'ouïe trop fine, n'auront pas de peine à être convaincus de cette vérité.

Si dans toutes les parties de notre corps, le toucher étoit auſſi délicat que dans les endroits extrêmement ſenſibles, & dans les membranes des yeux, ne faut-il pas avouer que nous ſerions bien malheureux, & que nous ſouffririons de grandes douleurs, lors même qu'une plume très-legere nous toucheroit ?

Enfin, peut-on réfléchir ſur tout cela, ſans reconnoître la bonté de celui qui en eſt l'Auteur, qui non ſeulement nous a donné des organes auſſi nobles que nos ſens extérieurs, ſans quoi il ne ſeroit pas à préferer à un morceau de bois ; mais qui a même par un effet de ſon adorable ſageſſe, renfermé nos ſens dans certaines bornes, ſans leſquelles ils ne nous auroient ſervi que d'embarras, & il nous auroit été impoſſible d'examiner mille objets de plus grande conſéquence.

Si quelqu'un croit que nous nous ſommes arrêtez trop long-tems ſur cette matiere, qu'il ſe ſouvienne que notre principal deſſein dans cet ouvrage, c'eſt de faire voir aux Infideles & aux Athées la ſageſſe & la bonté de leur Createur, qui brille avec tant d'éclat dans nos ſens extérieurs, & dans leurs proprietez.

CHAPITRE XIV.

De l'union de l'Ame avec le Corps ; de l'Imagination, & de la Mémoire.

L'union de l'ame avec le corps nous eſt inconnue.

LEs ſens extérieurs nous conduiſent naturellement à l'ame, qui ſe trouve unie avec notre corps d'une maniere tout-à-fait admirable ; y a-t-il quelqu'un aſſez malheureux pour réfléchir ſur cette union, qui s'eſt toûjours cachée à la pénétration de tous les Philoſophes, ſans être convaincu de la puiſſance & de la ſageſſe de celui qui les a formez ? De celui qui s'eſt manifeſté dans cette union, même beaucoup plus que dans d'autres choſes, d'une maniere glorieuſe & ſurprenante ; qui, lorſqu'il agit par des voies impénétrables aux hommes, oblige même ſes ennemis d'en être les témoins ?

Et quoiqu'il y ait des gens qui prétendent pouvoir s'en former quelque idée, un Athée eſt pourtant obligé d'avouer qu'il y a en cela quelque choſe qu'il ne ſçauroit abſolument comprendre.

Car, ſuppoſons qu'il ſoutienne hardiment, que la matiere dans laquelle il ne ſçauroit nous faire voir que du mouvement, ait la proprieté de penſer & d'entendre ; qu'il nous diſe, & qu'il nous faſſe voir la combinaiſon des parties, la force, la vîteſſe, les limites & la direction du mouvement que la matiere doit avoir, ſoit en ligne droite, ſoit en ligne courbe, pour être capable de raiſonner & de comprendre ; qu'il nous donne la-deſſus une démonſtration mathématique ? Il n'eſt pas néceſſaire de lui demander ſi ceci ſurpaſſe ſon entendement.

Suppoſons enfin qu'un incrédule ſe rende à l'expérience, & à la raiſon qui lui montre continuellement la diſtance infinie qui ſe trouve entre l'ame & le corps ; l'ame n'eſt point matérielle, elle ne ſçauroit donc, ſelon nos idées, ni agir ſur les corps, ni s'en approcher, ni s'en éloigner ; cependant les mouvemens, qui agitent la matiere, paſſent dans notre ame, y portent des impreſſions plus ou moins vives, ſuivant leur degré, y laiſſent des veſtiges ineffaçables, y excitent des troubles, y font naître des ſentimens de plaiſir : mais ſi les corps ont un ſi grand empire ſur l'ame, il y a en elle un principe qui leur commande

commande à ſon tour ; par ſa volonté ſeule tous les reſſorts qui compoſent le corps humain entrent en jeu à l'inſtant : Veut-elle que certains corps s'approchent de nous, elle ordonne, & la main s'étend pour les prendre ? Veut-elle que notre corps s'approche d'eux, elle commande, & nos pieds avancent pour nous tranſporter du lieu où nous ſommes dans un autre endroit ? Veut-elle mettre en mouvement des corps étrangers, elle parle à nos mains qui leur tranſmettent d'abord les impreſſions qu'elles ont reçûes d'elle ? Nous les regarderions toutes ces merveilles comme des ſonges, ſi l'expérience ne nous les préſentoit à chaque inſtant. Ainſi, quelque choſe qu'un Incrédule imagine, on ne découvrira jamais la maniere dont l'ame ſe trouve unie avec le corps.

Des bornes de cette union.

La diverſité des ſentimens touchant la maniere dont notre corps ſe meut à l'occaſion de la volonté, a donné occaſion à pluſieurs ſçavans Traitez ; elle demanderoit qu'on en parlât, mais ce n'eſt ici ni le lieu, ni le tems, parce que nous n'écrivons que pour convaincre les Athées ; au lieu que les autres, quelques oppoſez qu'ils ſoient dans leurs opinions, s'accordent tous à croire qu'il y a un Dieu.

Si l'union de l'ame avec le corps eſt merveilleuſe en elle-même, & dans la maniere dont elle ſe fait, elle ne l'eſt pas moins dans les bornes qui lui ont été preſcrites. On obſerve en premier lieu, que l'ame n'opere pas (de quelle maniere que cela ſoit) par ſa volonté ſur toutes les parties de notre corps ; ou plûtôt, que toutes les parties de notre corps ne ſont pas ſujettes à l'ame, quant à leurs mouvemens. Il n'y a que les parties qui reçoivent leurs nerfs du cervelet & de la moüelle de l'épine : il n'y aura donc que les bras, les mains, les jambes, & tous les autres membres dont les mouvemens ſoient libres, dont les mouvemens dépendent de notre ame ; au lieu que les autres parties qui reçoivent leurs nerfs du cerveau, & qui ne ſervent qu'à la vie & à la conſervation de l'animal, comme le cœur, les arteres, l'eſtomac, les inteſtins, &c. ne dépendent en aucune maniere de notre volonté, & nous ne ſçaurions les mouvoir ou les arrêter comme les autres.

2°. L'ame ne ſent point lorſqu'on agit ou qu'on touche ſur certaines parties de notre corps. Ainſi on obſerve, qu'outre les

poils & les ongles, les os ſont encore inſenſibles, & toutes ces parties ne laiſſent pas de faire une bonne partie de notre corps, pour ne rien dire des poulmons qui ſe gâtent ſouvent ſans douleur; & les obſervations de Chirurgie nous apprennent, que la ſubſtance du cerveau peut être bleſſée, ſans communiquer aucun ſentiment de douleur à l'ame.

Où eſt à préſent l'Incrédule, qui croit avoir raiſon d'accuſer les Chrétiens de crédulité, lorſqu'il leur entend tirer la concluſion ſuivante des propoſitions précédentes? Que puiſque perſonne ne ſçauroit raiſonnablement attribuer tout cela au pur hazard, qui agit indifferemment d'une maniere ou d'une autre, c'eſt une preuve convaincante que ce ne ſçauroit être une ſuite de loix néceſſaires de la nature, qui agit toûjours de la même maniere. Que ſi l'ame n'a que certains rapports avec le corps, il faut qu'il y ait un Etre ſuprême qui ait limité les actions de l'ame; que la dépendance de certaines parties, & l'indépendance des autres, en ſont une preuve, qu'il n'y a rien dans la nature de l'ame qui lui donne plus d'empire ſur une partie que ſur l'autre.

Un Incrédule, qui n'a pas renoncé à la raiſon, eſt obligé de juſtifier un Chrétien qui embraſſe cette concluſion, puiſqu'il eſt juſte, que ſi les parties qui ſervent à la conſervation de notre vie, comme le cœur, l'eſtomac, & les autres viſceres, ſont indépendantes de notre volonté, & que même notre ame en ignore les mouvemens, nous reconnoiſſons notre dépendance du Créateur, qui a voulu que cela fût ainſi. Mais le mouvement & le repos de certaines parties, comme celui de la langue, des mains, ſont à la diſpoſition de notre volonté, afin de nous faire reconnoître & glorifier ce grand Bienfaiteur dans nos corps; c'eſt-là un hommage qu'il demande avec juſtice, & que nous ne ſçaurions lui refuſer ſans crime.

De l'imagination & de la mémoire.

Il auroit encore manqué quelque choſe à la perfection de l'homme, nonobſtant l'union merveilleuſe de l'ame avec le corps, ſi nous n'avions pas eû l'uſage de l'entendement & des autres facultez de notre ame; & nos jugemens n'auroient pas eû beauconp de poids, ſi nous n'avions pas pû comparer les choſes préſentes, avec celles qui ſont déja paſſées, ou à venir.

Comment aurions-nous porté nos découvertes ſi loin; donner des regles au mouvement du Soleil; ſuivre les variations

des autres Astres, s'il n'y avoit jamais eû qu'un objet présent à notre esprit ? Les sens extérieurs nous avertissent de ce qui se passe au tour de nous ; mais leur action finit avec celle des corps qui les frappent : nous n'aurions donc jamais pû faire de comparaison, si notre ame au dedans, n'écrivoit comme dans un livre ; qu'elle consulte quand il lui plaît, ce qui a été porté jusqu'à elle par les sens.

Notre Créateur, afin de multiplier ses merveilles dans l'homme, & de nous rendre entierement heureux, a voulu suppléer à ce défaut des sens, & nous donner le pouvoir de nous représenter les choses qui sont passées, celles qui doivent arriver & celles qui sont absentes. Les Philosophes ont appellé la premiere de ces facultez, *Mémoire*, & l'autre *Imagination.*

De quelle maniere les objets absens se représentent-ils à mon esprit ? S'est-il formé des traces dans mon cerveau, qui m'avertissent de mes anciennes idées, lorsqu'elles reçoivent une matiere qui circule ? Est-ce mon ame seule qui renferme en elle-même les vestiges des idées qu'elle a eû autrefois ? En tout cela notre esprit, qui connoît ce qui est au dehors, ne trouve que des ténébres. Ce qui est du moins certain, c'est que cette faculté excede de beaucoup les plus belles découvertes qu'on ait pû faire. Et si nous n'en étions pas assûrez par l'expérience, qui pourroit croire qu'on seroit assez habile pour se représenter des choses qui n'existent pas comme si elles étoient existantes ? des choses mortes, comme vivantes ? & de rendre ainsi un objet present dans le tems qu'il est absent, ou qu'il n'existe en aucun endroit ?

CHAPITRE XV.

Des Passions humaines, & de la Génération en peu de mots.

L'Homme pourvû, par un effet singulier de la bonté de son Créateur, de toutes les facultez dont nous venons de parler, sembloit être placé dans le plus haut degré de félicité. Son ame unie d'une maniere si admirable avec son corps, reçoit les impressions des objets qui se présentent, & juge de ces mêmes Les passions.

objets ; les ſens extérieurs lui donnent la connoiſſance des êtres matériels ; l'imagination & la mémoire lui repréſentent tout ce qui eſt abſent, ſoit paſſé ou à venir ; le cœur & les artéres battent ; les inteſtins & les autres parties néceſſaires à la vie, exercent continuellement leurs fonctions, ſans lui cauſer le moindre embarras durant le cours de ſa vie ; & les autres membres obéiſſent à ſa volonté, & le mettent en état de glorifier celui qui en eſt l'Auteur, & de ſe rendre utile à lui-même & aux autres hommes.

Il ſemble que ce que nous venons de dire en dernier lieu, devroit l'incommoder ; c'eſt-là le ſeul mouvement qui puiſſe lui cauſer quelque embarras ou quelque ennui : mais afin qu'il ne tombât en foibleſſe, ou qu'il ne ſe décourageât dans le tems qu'il travaille à ſon bonheur, ou à celui des autres auxquels il eſt attaché, le même Dieu a jugé à propos d'y faire non ſeulement concourir toutes les facultez de l'homme ; mais il a voulu outre cela, par un effet particulier de ſa bonté, qu'elles y contribuaſſent avec plaiſir : ainſi il a mis en lui une ſource de paſſions ou d'inclinations, pour l'exciter à faire avec ardeur ce qu'exige ſon devoir.

Nous trouvons donc en nous-mêmes un deſir qui nous porte à ce qui nous eſt utile ; une eſpérance qui nous anime à le pourſuivre ; une joie qui charme nos ſens, quand nous l'avons obtenu ; un attachement qui en accompagne la poſſeſſion ; une crainte qui nous glace à la vûe du mal ; une triſteſſe qui nous accable, quand il nous arrive, une haine qui nous anime contre ce qui en eſt la cauſe. Quel eſt l'homme qui pourroit inventer des moyens plus efficaces pour nous porter à rechercher ce que nous croyons utile pour nous, & pour ceux que nous aimons, & à éviter tout ce que nous croyons mauvais ? L'expérience nous apprend tous les jours avec quelle force les paſſions peuvent agir ſur l'homme ; nous en avons même de triſtes exemples dans ceux qui ſont aſſez malheureux, & qui ont le jugement aſſez corompu, pour embraſſer le bien pour le mal, & le mal pour le bien, & faire ainſi un mauvais uſage de leurs paſſions.

Encore un coup, eſt-ce le hazard, ou quelqu'autre cauſe ſans connoiſſance, qui nous a donné ces penchans & ces inclinations ? qui pour rendre notre bonheur plus parfait, nous portent à agir non ſeulement avec plus d'ardeur, mais qui dans

beaucoup d'occaſions, & indépendemment de notre volonté, donnent aux inſtrumens de nos mouvemens plus de force & de vigueur : où eſt l'homme raiſonnable qui ne ſe croie pas obligé ici d'avoir de la reconnoiſſance pour les bienfaits qu'il reçoit du Créateur, qui en nous conſidérant comme le principal de ſes ouvrages, ne veut pas que nous ſoyons privez de ces avantages, qui nous mettent en état d'avancer notre bonheur & celui de nos ſemblables, même avec plaiſir ?

La difference des paſſions.

Si quelqu'un s'imaginoit que cette queſtion ſuppoſe trop pour démontrer que c'eſt la ſageſſe & la bonté du Créateur, & non des cauſes accidentelles ou ignorantes qui ont part à ces paſſions, qu'il faſſe réflexion avec nous ſur ce qui ſuit, où il ſemble que la Providence Divine & ſes ſages deſſeins brillent avec tant d'éclat, qu'un infidéle ou quelqu'un qui en douteroit, n'en ſçauroit ſouhaiter une plus grande preuve ; pourvû qu'il voulût ſeulement faire uſage de ſa raiſon.

Car s'il n'y a pas un Dieu qui dirige toutes les choſes ſelon les loix de ſa Providence, comment peut-il ſe faire que les hommes (dont les corps ſont formez des mêmes alimens, & par conſéquent de la même matiere) s'accordent dans toutes les occaſions où les interêts de la ſocieté humaine le demandent, different ſi fort les uns des autres dans leurs paſſions & leurs inclinations ; enſorte qu'un chacun embraſſe avec plaiſir quelque affaire particuliere, dans la vûe d'en retirer lui-même quelque avantage, ou afin de rendre quelque plaiſir & quelque bienfait à ſes ſemblables ?

Or, comme la vie de l'homme n'eſt pas aſſez longue, & que perſonne n'a le pouvoir de ſe procurer tout ce qui lui eſt néceſſaire pour ſa conſervation & ſa félicité, nous ſommes tous portez, quoique nous aions pour but principal notre profit, à y concourir, autant qu'il nous eſt poſſible, indépendemment de notre choix & de notre inclination : n'eſt-ce pas là l'effet d'une Providence, qui fait que les hommes s'aſſiſtent & s'entraident mutuellement dans leurs beſoins particuliers? Que nous arrive-t-il dans nos inclinations particulieres ? l'un ſe ſent du penchant pour la Théologie, l'autre pour la connoiſſance des loix & des coûtumes ; celui-ci pour la médecine ; celui-là pour la recherche de la nature & des ouvrages de Dieu ; d'autres pour l'hiſtoire des révolutions, & de ce qui eſt arrivé au monde pendant les ſiécles paſſez, les hommes s'appliquent à ces connoiſſances pour s'en ſervir dans

la conduite des affaires de leur tems. Il y en a beaucoup qui ſont portez pour d'autres occupations, tout-à-fait differentes ; ceux qui ne ſe ſoucient pas beaucoup de la ſpéculation, trouvent plus de plaiſir dans le négoce & le commerce des marchandiſes ; ils choiſiſſent un état ſelon les differentes paſſions qu'ils ſentent. D'autres s'appliquent aux arts, à la peinture, à l'architecture & aux manufactures, dont les eſpeces ſont encore differentes, & très-nombreuſes.

Où ſera l'homme aſſez fol, pour s'imaginer que c'eſt par un effet du hazard, que les hommes ont des inclinations ſi différentes ; il ſemble à cauſe de la reſſemblance, de la ſtructure & des alimens qu'on ne devroit attendre que les mêmes inclinations, cependant ils s'appliquent à des affaires & à des emplois ſi differens ? Et quelque étrange que ceci paroiſſe du premier abord, l'expérience pourtant ne nous apprend-t-elle pas, qu'il eſt abſolument néceſſaire pour le genre humain que cela ſoit ainſi ? S'ils étoient tous portez à la même choſe, par exemple, ſi les gens de lettres s'appliquoient tous à une même eſpece d'étude, les marchands à une ſeule marchandiſe, les artiſans à une ſeule eſpece d'ouvrage, non ſeulement on manqueroit, mais même on ſeroit privé d'une infinité de commoditez dont les hommes jouiſſent à préſent.

L'accord des paſſions & des inclinations.

Un Incrédule, qui n'appréhende rien tant que de ſe voir forcé de reconnoître un Etre ſuprême qui gouverne toutes choſes, & de trouver par conſéquent un jour la punition inévitable de ſes blaſphêmes, pourroit trouver contre ceci un ſubterfuge ; il dira que l'expérience nous apprend, que nous naiſſons avec cette diverſité de paſſions, & que tout cela eſt naturel aux hommes, & que ce n'eſt par conſéquent qu'une ſuite de la ſtructure particuliere des corps, &c.

Mais pour convaincre ces perſonnes, & leur faire voir que ceci, de même que tout le reſte, eſt plûtôt l'effet d'une ſage direction, que celui d'un pur hazard ou des loix ignorantes de la nature, qu'elles répondent aux queſtions que je vais leur propoſer : Si la varieté des paſſions dépend uniquement de la ſtructure des hommes, comment ſe peut-il, que le contraire ſe trouve où la diverſité des inclinations ſeroit préjudiciable au public ? Pourquoi tous les hommes ont-ils le même deſir de manger avec plaiſir ? Pourquoi tous les hommes, même tous les animaux, ſont-ils portez à une même paſſion, dont on n'eſt

pas ſouvent le maître ; je veux dire, à la génération ? Enfin, pourquoi ont-ils tous le méme amour pour leurs enfans ?

Certainement perſonne ne niera cela, à moins qu'on ne trouve que ces paſſions ſont les mêmes dans tous les hommes, & qu'il y eût lieu d'admettre ici une auſſi grande difference que dans les autres ; ou pour nous ſervir de la même comparaiſon, ſi le penchant pour les alimens ne ſe trouvoit que dans certaines perſonnes, il y en auroit beaucoup qui regarderoient les alimens comme des médecines qui ſeroient néceſſaires, pour nous faire éviter la mort. Or, on ſçait aſſez l'averſion & le dégoût que beaucoup de malades ont pour les alimens, même dans le tems qu'ils devroient en prendre : il eſt encore aiſé de conclure la même choſe de ce que beaucoup de perſonnes s'abſtenant trop long-tems de l'uſage des alimens, perdent à la fin leurs forces, & que la digeſtion ſe dérange. Si le nombre de ceux qui ſont portez à la génération, n'étoit pas plus grand que celui de ceux qui choiſiſſent le même genre de vie, & la même occupation, ne faut-il pas avouer que le monde finiroit bientôt, & que la terre deviendroit déſerte ? Et ſi l'amour des parens envers leurs enfans n'étoit pas plus commun, que l'inclination des hommes pour un certain genre de négoce, combien de pauvres créatures ne verroit-on pas périr à l'inſtant même de leur naiſſance, faute de ſecours ?

En un mot, qu'un Incrédule des plus endurcis, ſe faſſe cette queſtion à lui-même, & qu'il y réponde s'il peut ; ſçavoir, ſi dans tout cela il ne découvre pas la ſageſſe d'un Etre ſuprême ? Et s'il eſt pleinement convaincu dans l'intérieur de ſon cœur, que cela lui paroît purement accidentel, & que c'eſt par un pur hazard qu'il y a une ſi grande varieté dans les inclinations des hommes, là où cette varieté eſt ſi néceſſaire ; & qu'au contraire, les paſſions & les inclinations ſont uniformes là où cette uniformité eſt néceſſaire, où la varieté dépeupleroit toute la terre & y cauſeroit une déſolation generale ? Au moins, qu'il nous diſe, ſi c'étoit lui qui eût dû regler ces choſes pour le bien du monde ; & avec toute la prudence imaginable, s'il auroit pû trouver une meilleure méthode ?

L'amour de la patrie.

Où ſont les cauſes naturelles & ignorantes d'où nous puiſſions inférer néceſſairement, que tous les hommes ſentent en eux-mêmes une inclination invincible pour le païs qui leur a donné naiſſance ? Et comment ſe peut-il que les païs froids

& ſtériles du Nord, où l'on ne voit la plus grande partie de l'hyver que des ténébres affreuſes, ne ſoient pas abandonnez de leurs habitans ? ou pourquoi ces habitans ne ſe ſont-ils pas emparez des beaux païs du Midi, où l'air eſt plus doux, & où il y a une plus grande abondance de tout ce qui eſt néceſſaire à la vie ? Bien plus, pourquoi une infinité de perſonnes, qui après avoir goûté les plaiſirs de ces derniers climats, s'en retournent-elles pourtant de bon cœur dans les premiers ? Comment rendre raiſon de tout ceci, ſans le rapporter à la volonté de Dieu, qui veut que ces climats ſoient auſſi habitez ?

Le mépris des dangers.

Si tout ceci ne ſuffit pas pour convaincre un Athée, qu'il nous diſe, après une réflexion ſérieuſe, ſi dans ſes principes il peut nous rendre raiſon de cette ſoif inſatiable d'honneur & de gloire, qui a toûjours regné parmi les hommes dans les actions des héros, & qui porte les hommes à s'expoſer courageuſement aux plus grands dangers, même à la mort, pour laquelle la nature humaine a une ſi grande averſion ?

Laiſſons à part ceux que la néceſſité contraint d'embraſſer le parti de l'armée, & faiſons réflexion ſur le courage de ces illuſtres perſonnages, d'ailleurs d'une condition à leur procurer toutes ſortes de plaiſirs en abondance, & qui pourroient au moins mourir tranquillement dans un âge avancé, où ils s'expoſent pourtant avec tant de zéle & de valeur à tous les dangers de la guerre, où par une triſte expérience ils voient arriver aux autres tous les jours le même ſort qui peut leur arriver demain, ou peut-être plûtôt ; qu'ils s'expoſent à être tuez, ou du moins eſtropiez & miſérables le reſte de leur vie, par des bleſſures, ou par la perte de quelque membre.

D'attribuer au hazard ce grand courage & cette valeur, ce ſeroit en agir d'une maniere bien indigne & bien ingrate à l'égard de ces grands hommes, dont la ſageſſe a inſpiré autant d'admiration que de courage. En rapporter la ſource à une plus grande force dans les paſſions, c'eſt auſſi une choſe impoſſible ; parce que la crainte de la mort, ſuppoſé qu'ils puiſſent vivre ſans deshonneur ou ſans peine, eſt la plus forte des paſſions humaines. Quelle raiſon donc donner de tout ceci, ſi ce n'eſt la volonté ſouveraine de celui qui gouverne toutes choſes ? qui a tranſmis dans l'ame de certains perſonnages, que ſa Providence deſtinoit à de grands événemens, les principes de la généroſité & du courage ; qui les a

choiſis

choisis parmi une infinité d'autres hommes, & les a chargez de s'opposer à la tyrannie & au pouvoir absolu, de rendre à leur patrie & à leurs amis, la religion & la liberté, même au péril de leurs vies; il en forme d'autres, qui, quoi qu'en se proposant pour but l'accompliſſement de leurs inclinations, ou du moins l'acquisition des richeſſes & de ſa gloire, comme beaucoup de païens, mépriſent la mort & les dangers avec une intrépidité inconcevable, il les a ramenez par-là, quoiqu'à leur inſçû, aux deſſeins de ſa Providence?

Un homme qui n'eſt pas inſenſible à la force de la raiſon, n'a qu'à réfléchir ſérieuſement ſur cette grande merveille, pour voir s'il peut rapporter ce que l'expérience lui apprend, à la nature des paſſions & des inclinations humaines, à un concours accidentel de nerfs ou de fibres, ou de liqueurs; ou à quelque loi de la nature, qui ne ſçauroit ſe propoſer le moindre deſſein dans ſes ouvrages; & qu'il nous diſe après cela, comment il ſe peut, que des fonctions ſi néceſſaires & ſi utiles au genre humain, & en même tems ſi merveilleuſes, dépendent de ces principes & ſoient ſi conſtantes; & qu'on y ait remarqué de tout tems la même conſtance & la même uniformité, qu'on ne pourra jamais attribuer au hazard?

Comme on ſçait à preſent par l'expérience, que preſque toutes les plantes qu'on a examiné, tirent leur origine des graines, & que les animaux viennent du germe, & non de certaines cauſes purement accidentelles, comme de la corruption, &c. il faut qu'un Incredule réfléchiſſe ſérieuſement ſur toutes ces choſes, & nous diſe après cela, ſi c'eſt le hazard ou d'autres cauſes ignorantes qui agiſſent ſans ſçavoir ce qu'elles font, & qui produiſent tous ces germes dans les animaux, pour ne rien dire ici des ſemences des plantes ni des œufs de certains animaux? Sera-ce le même hazard ou les mêmes cauſes ignorantes qui ont ramaſſé & replié tous les membres d'une machine auſſi merveilleuſe que le corps humain dans un ſi petit endroit, où elle eſt pourtant ſi bien arrangée, que les liqueurs peuvent y pénétrer & la nourrir; ou pour nous ſervir du terme de l'art, la développer & lui donner toutes les conditions néceſſaires pour les fins auſquelles il a été deſtiné?

L'incredule ne ſçauroit ignorer, qu'une infinité de Sçavans, ont ouvertement reconnu dans leurs écrits, la Toute-puiſſance du Créateur, en examinant ſes ouvrages, & ſur-tout la production

des hommes, des animaux, & des plantes, dont le principe paroît si peu de choſe & si mépriſable. Il faut donc avouer de deux choſes l'une ; ou que cela eſt une démonſtration inconteſtable de l'exiſtence d'un Dieu, ou bien que tous ces grands hommes ignorent entierement en quoi conſiſte la force de cette preuve, & qu'on les doit regarder par conſéquent comme de véritables viſionnaires, pour ne pas dire des fols. Il faut que l'Athée diſe cela des plus fameux Sçavans du ſiécle paſſé, ou il faut qu'il abandonne ſes principes. Pour qui paſſera-t-il donc parmi toutes les perſonnes raiſonnables ? Qu'il y faſſe bien réflexion.

Réponſe aux difficultez.

Qu'un germe, qui d'abord n'eſt peut-être pas plus gros qu'un grain de ſable, ou encore plus petit, ſe puiſſe développer & parvenir à la grandeur de ſix pieds de long, qui eſt celle du corps humain, c'eſt une choſe qu'un Mathématicien peut facilement démontrer ; & qu'un Athée, s'il entend quelque choſe dans les Mathématiques, eſt obligé d'avouer. Mais comme il y a des eſprits qui ne conçoivent pas aiſément ce développement prodigieux d'un germe ſi petit, & qu'ils pourroient ainſi le prendre pour une choſe impoſſible, il ne ſera pas inutile de répondre à cette difficulté, en faiſant voir la poſſibilité de la choſe.

Il faut donc ſuppoſer, 1°. que Dieu peut diviſer une quantité déterminée de matiere ; par exemple, un petit grain de ſable, ou quelqu'autre corps plus petit, en tant de parties, qu'un homme ne ſçauroit les exprimer par un nombre défini. Perſonne ne peut nier ceci ; un Athée même doit avouer, que cette diviſion ne renferme aucune contradiction ou impoſſibilité à l'égard de ce petit grain de ſable.

2°. Qu'un pied étant diviſé en ſix parties, chacune de ces parties peut contenir 100 grains de ſable, qui eſt une choſe qu'on admettra facilement avec nous.

3°. Qu'on peut ſuppoſer, que le corps d'un homme qui a ſix pieds de haut, contient ſix pieds cubiques ; ce qui ſera aſſez juſte, en y comprenant les cavitez.

4°. Puiſque cent grains font la dixiéme partie d'un pied, & que dix pouces font un pied, mille grains feront un pied ; ainſi en ſuppoſant, pour éviter l'embarras, que les grains de ſable ſoient autant de petits cubes, 1, 000, 000, 000, ou pour exprimer ce nombre d'une maniere plus courte, & l'unité avec

neuf chiffres, 10^9 de ſable font un pied cubique, qui multiplié par ſix, fait monter le nombre entier du ſable qui peut être contenu dans un corps humain de ſix pieds de haut, à 6, 000, 000, 000, ou 60^9; d'où il s'enſuit, que ſi un germe qui n'eſt pas plus gros qu'un petit grain de ſable, étoit diviſé en 6, 000, 400, 000, de parties, on pourroit placer un particule de ſable dans chaque endroit de ce corps.

5°. On ſçait à préſent par la XXVI obſervation, §. 16. de M. Leuwenhoek, que $\frac{1}{1000}$ de la longueur d'un grain de ſable, eſt tout ce qu'on peut diſtinguer avec un microſcope (nous ne voulons prendre aucune quantité qu'on puiſſe ſoupçonner n'être pas viſible d'une maniere diſtincte;) prenons donc $\frac{1}{1000}$ de cette longueur; auſſi $\frac{1}{1000000}$ de la longueur d'un grain de ſable ne ſçauroit être vûe avec le microſcope, du moins diſtinctement. Comme il entre 10^{18} de ces particules dans la compoſition d'un grain de ſable, il y aura 60^{27} petits eſpaces cubiques dans un corps humain de ſix pieds de haut; mais il ſera impoſſible de les diſtinguer, à cauſe de leur petiteſſe, même avec le ſecours des meilleurs microſcopes.

A préſent, ſi nous ſuppoſons, que dans chacun de ces petits eſpaces il y a un million de parties dans un grain de ſable, il entrera alors dans la compoſition de ce corps 60^{33} de ces particules de ſable.

6°. Si le germe d'un homme, que nous avons ſuppoſé de la groſſeur d'un grain de ſable, étoit diviſé en 60^{33} parties; ces parties, qu'on n'a pû encore diſtinguer à cauſe de leur petiteſſe avec les meilleurs microſcopes, pourroient être diſpoſées de maniere, que chaque petit eſpace du corps humain de ſix pieds de haut, pourra contenir un million de ces particules de ſable: & comme les inteſtins, qui ſont entre les particules du germe, ſont encore beaucoup plus petits que ces petits eſpaces, ils ſeront encore moins viſibles avec les microſcopes, & preſque inviſibles par conſéquent à l'œil tout ſeul; & il eſt au moins certain, qu'on ne ſçauroit les diſtinguer en aucune maniere.

7°. On voit par-là qu'un petit germe, qui peut ſe développer & former un corps humain de ſix pieds de haut, peut n'avoir contenu en tout que la groſſeur d'un grain de ſable de matiere; de maniere pourtant qu'il n'y avoit pas le moindre petit eſpace qui ne

contînt plus d'un million de particules dans ce petit germe : il reste encore entre ces parties tant d'interstices ou d'espaces, que ce corps, qui à cause de sa legereté ne pésoit presque rien, peut tellement se remplir de particules qui se gliſſent & placent dans ces interstices, au tour des particules du germe, qu'à la fin il parvient au poids & au volume du corps ordinaire d'un homme.

8°. Et si quelqu'un est surpris de la division d'un grain de sable en tant de petites parties, il trouvera dans l'*Introduction* du Professeur Keil, p. 55. quelque chose qui lui paroîtra beaucoup plus surprenant, dont on démontre pourtant la possibilité : il sçait comment un grain de sable pourroit non seulement former un corps de six pieds de haut, mais même remplir & obscurcir cet espace immense, dont la circonference est terminée par les Etoiles; ou si vous voulez un espace beaucoup plus grand, sans qu'il fût permis, pas même à un rayon quelque petit qu'il fût, de passer entre les parties de ce grain de sable. Imaginez-vous donc combien cela surpasse tout ce que nous avons supposé du corps humain.

9°. Pour prouver la chose par l'expérience, nous ferons voir en parlant de la lumiere, qu'une particule de suif de chandelle de la grosseur d'un grain de sable, se trouve actuellement divisée en beaucoup plus de parties que le germe que nous avons supposé divisé en 60^{33} parties.

Pour démontrer ceci en peu de mots, vous trouverez dans le chapitre de la Lumiere, qu'un pouce cubique d'une chandelle de suif renvoie ou laisse échaper 269617040^{40} particules de lumiere. Or selon la proposition 4°. ci dessus, il y a 1000, 000 grains de sable dans un pouce cubique, il sort par conséquent d'une particule de suif de la grosseur d'un grain de sable, 269617040^{14} particules de lumiere.

Par le nombre 6°. on a supposé que le germe qui étoi aussi de la grosseur d'un grain de sable, étoit divisé en 60^{t} parties.

Il paroît par ce nombre de particules, qui sont contenues d'une particule de matiere de la grosseur d'un grain de sable, qui se trouve divisé en 269617040^{14} parties, qu'il y en aura 44936173 avec une petite fraction : d'où il s'ensuit, que chaque particule du germe, quelque petite qu'elle puisse être, peut être divisée en 44 ou près de 45 millions de parties, avant qu'elle parvienne à la petitesse d'une particule

de lumiere, qui ſort ſans interruption d'une chandelle allumée.

Nous ferons voir ailleurs que ces particules, quoiqu'extrêmement petites, ne ſont pas inutiles, à cauſe de leur petiteſſe; mais qu'elles ſont d'un grand uſage dans l'Univers; le feu qu'on trouve par tout dans le monde viſible, & dont le Gouverneur de l'Univers fait de ſi grands uſages, en eſt une preuve évidente.

Il eſt donc aſſez clair, à mon avis, que dans le développement du germe, nous ne ſuppoſons pas ſes particules ſi petites que celles de la lumiere, par exemple, celle du grain de ſable, qui ſelon le calcul de M. Keil, rempliroit par ſa diviſion l'orbe de Saturne. Pour ſe former une idée de cette merveille qui ſurprend les eſprits qui ne ſont pas mathématiciens, on n'a qu'à faire réflexion à la fumée; il ne faut que peu de matiere pour former un nuage épais. Si toutes les parties de ce nuage étoient liées & qu'il s'inſinuât une autre matiere dans les interſtices, il eſt certain que d'un petit corps, il s'en formeroit un fort étendu.

Nous ne prétendons pas déterminer ici la maniere dont Dieu ſe ſert pour faire le développement du germe, il faut laiſſer cela à ſa ſageſſe infinie, dont les voies, ſur-tout ici, ſont impénétrables; & nous n'avons eû d'autre vûe dans ce que nous avons dit ſur ce ſujet, que de convaincre les Athées, de leur faire reconnoître qu'il y a un Etre qui les a formez, & d'expoſer les choſes dans un plus grand jour aux yeux des Chrétiens, qui ne ſont pas bien accoûtumez à ſupputer ces matieres à la maniere des Mathématiciens, & qui par conſéquent pourroient trouver quelques difficultez dans le développement du germe.

Il faut que l'incrédule renonce à ſa raiſon, s'il ne reconnoît pas dans la ſtructure du corps humain une Puiſſance infinie; les reſſorts d'une montre ne peuvent partir que d'une main intelligente; mais peut-on les comparer avec la machine animale? Non ſeulement l'art qui brille dans ſes reſſorts nous préſente par tout l'Etre qui l'a formée; mais le nombre des enfans qui naiſſent, nous donne une démonſtration qui exclut tout hazard; elle appartient au Docteur Arbuthnot, fameux Mathématicien, membre de la Societé Royale de Londres, & Médecin ordinaire de la feuë Reine d'Angleterre.

TABLE

Des Enfans Mâles & Femelles, qui ont été baptisez à Londres pendant 82 ans.

Années.	*Mâles.*	*Femelles.*	*Années*	*Mâles.*	*Femelles.*
1629	5218	4683	1670	6278	5719
30	4858	4457	71	6449	6061
31	4422	4102	72	6443	
32	4994	4590	73	6073	6120
33	6158	4839	74	6113	5821
34	5035	4820	75	6058	5738
35	5016	4928	76	6552	5717
36	4917	4605	77	6423	5647
37	4703	4457	78	6568	6203
38	5359	4952	79	6247	6033
39	5366	4784	80	6548	6041
40	5518	5332	81	6022	6299
41	5470	5200	82	6909	6533
42	5462	4910	83	7577	6744
43	4793	4617	84	7575	7158
44	4107	3997	85	7484	7127
45	4047	3919	86	7575	7246
46	3768	3995	87	7737	7119
47	3796	3536	88	7487	7101
48	3363	3181	89	7604	7167
49	3079	2746	90	7909	7302
50	2890	2722	91	7662	7392
51	3231	2840	92	7602	7316
52	3220	2908	93	7676	7483
53	3196	2959	94	6985	6647
54	3441	3179	95	7263	6713
55	3655	3349	96	7632	7229
56	3668	3382	97	8062	7767
57	3396	3289	98	8426	7626
58	3157	3018	99	7911	7452
59	3209	27 1	1700	7578	7061
60	3724	3247	1	8102	7514
61	4748	4107	2	8031	7656
62	5216	4803	3	7765	7683
63	5411	4881	4	6113	5738
64	6041	5681	5	8366	7779
6	5114	4858	6	7952	7417
6	4678	4319	7	8379	7687
67	5616	5322	8	8239	7623
68	6073	5560	9	7840	7380
69	6566	5829	10	7640	7288

Il faut obſerver dans cette Table, 1°. que dans Londres, pendant 82 ans, le nombre des enfans mâles exceda chaque année celui des femelles.

2°. Que cette difference s'eſt toûjours trouvée entre deux termes, peu éloignez l'un de l'autre.

3°. De ſorte que le nombre des enfans mâles a toûjours excedé la moitié des enfans de l'un & de l'autre ſexe qui naiſſoient dans une année.

4°. Et que quoique le nombre des enfans mâles ait excedé de beaucoup celui des femelles, il n'eſt jamais arrivé que preſque tous les enfans fuſſent mâles.

Réflexions ſur cette Table.

Lorſqu'on conſidere le grand nombre d'hommes que les guerres enlevent, qui périſſent ſur mer, & de cent autres manieres, ſur-tout par la maniere irréguliere de vivre qui eſt plus commune parmi les hommes que parmi les femmes en général ; où ſera l'homme aſſez fol pour oſer dire, que c'eſt par un pur hazard, ſans le ſecours de la Providence, que le nombre des enfans mâles excede celui des femelles ?

Et ce qui eſt admirable, c'eſt qu'il reſte toûjours pour chaque femme un homme de ſon âge, de ſon païs, & aſſorti à ſa condition ; c'eſt une choſe que l'expérience confirme tous les jours, à la ſatisfaction de tous ceux qui font uſage de leur raiſon.

Démonſtration mathématique, qui prouve que le monde n'eſt pas gouverné par le hazard.

Venons enfin à la principale preuve qu'on en peut porter contre les cauſes accidentelles ; comme les affaires du Docteur Arbuthnot ne lui permettent pas d'entrer dans le détail de toutes les particularitez de cette Table, & de former un calcul, qui ſelon la maniere ordinaire auroit demandé un travail de pluſieurs mois, comme le ſçavent très-bien ceux qui ſont verſez dans les calculs des jeux de hazard ; il ſuppoſe donc pour rendre la choſe plus facile ;

1°. Que ſi on jettoit dans l'air un nombre égal de piéces d'argent, le jeu ſeroit égal pour ceux qui pariroient *croix* ou *pile*, ſelon la maniere ordinaire de parler ; de même auſſi dans un nombre égal d'enfans, il naîtroit tout autant d'enfans mâles que de femelles, ſi c'étoit le pur hazard qui fût l'auteur de leur naiſſance.

2°. Il fait voir, que ſi une perſonne, que nous appellerons A, avoit mis le pari D, qu'en jettant mille piéces d'argent, il auroit autant de *croix* que de *piles*, la perſonne A n'auroit pas grand lieu d'eſpérer de gagner la gageure D, & que la va-

leur de ſa chance n'auroit pas égalé de beaucoup $\frac{1}{2}$ de D.

3°. Mais comme dans la ſuppoſition, que le nombre des enfans mâles & femelles eſt égal chaque année; la chance de A qui fait ce pari, diminue trop; le Docteur Arbuthnot avance, qu'afin de faire bonne cette diminution, la chance de A (qu'on a ſuppoſé d'ailleurs être beaucoup moindre que la $\frac{1}{2}$ du pari D, chaque année ou chaque fois) eſt à préſent réellement d'autant plus grande, & elle vaut préciſément $\frac{1}{2}$ de D.

4°. Cela ſuppoſé, ſi une perſonne, dont la chance eſt $\frac{1}{2}$ de D, parioit que cela arriveroit 82 fois pour une; ou plûtôt, que pendant 82 ans il naîtroit chaque année autant d'enfans femelles que de mâles, comme il avoit parié auparavant que cela arriveroit dans une ſeule, ceux qui entendent le calcul des jeux de hazard, ſçavent parfaitement que cette chance ſeroit comme $\frac{1}{2}$ multiplié 82 fois par lui-même, & enſuite avec D; ou qu'il y a un nombre de cette valeur contre un (comme cela eſt néceſſaire lorſque le double du nombre 82 fois eſt multiplié par lui-même, & que l'unité eſt ôtée), que la même choſe n'arriveroit pas par hazard de cette maniere 82 fois tout enſemble; ce qui fait par conſéquent un nombre de 25 figures qui ſe ſuivent mutuellement, dont les cinq premieres ſont 48357, comme il eſt facile de le prouver par les Logarithmes. Ceux qui voudront en avoir une connoiſſance plus exacte, peuvent en faire la ſupputation par les Logarithmes; ou bien multiplier le double du nombre de 82 fois par lui-même, & ôter & ſouſtraire l'unité.

Or, s'il y a tant contre un, que cela n'arriveroit pas à Londres durant 82 ans tout enſemble, que les perſonnes verſées dans les calculs conſiderent combien il y a à parier contre un, que la même choſe n'arrive pas dans tout le monde, & ſi ſouvent dans 82 de ſuite; & qu'on juge après cela, ſi on peut croire que le hazard a ici aucune part; car on peut, avec beaucoup d'apparence, ſoûtenir que cela eſt en effet arrivé durant pluſieurs ſiécles, & dans tous les endroits du monde, parce qu'en tout tems & par tout, les hommes ſont plus expoſez aux dangers que les femmes; & cependant dans tous les païs on trouve aſſez d'hommes pour les femmes, & aſſez de femmes pour les hommes, de même âge & de même condition.

Réponſe aux difficultez.

Les obſervations que le Docteur Arbuthnot a faites ſur ce qui eſt arrivé, ſelon cette Table, fourniſſent une preuve ſi

forte

ſorte du gouvernement du monde, qu'elle devroit donner une entiere ſatisfaction à tous ceux qui entendent les calculs. Mais il y a des Athées, qui afin d'éluder la force de cet argument, pourroient oppoſer l'objection ſuivante; ſçavoir que le ſieur Arbuthnot, pour éviter l'embarras, ſuppoſe la chance de celui qui fait un pari; qu'il arriveroit une pareille choſe dans une année d'être $\frac{1}{2}$ D, ce qui ne s'accorde pas à la lettre avec la Table : mais voici l'unique erreur dans laquelle on peut tomber ici; C'eſt que le Docteur accorde trop à ceux qui aſſurent qu'il y a du hazard dans ces choſes, en ſuppoſant que les paris ſont $\frac{1}{2}$ D, & qu'ainſi le nombre, qui ſelon ſon hypotèſe eſt oppoſé à un, eſt beaucoup plus petit qu'il ne le ſeroit ſelon les mêmes principes, ſi la ſupputation étoit plus exacte, ſuppoſé qu'il eût accordé un tems néceſſaire pour la faire. Ceci eſt évident pour tous ceux qui entendent ce calcul; puiſqu'en accordant à ſon adverſaire la moitié des chances il gagnera, s'il y a plus de croix que de piles, ou plus de mâles que de femelles, ſans qu'il y ait rien de l'unité lorſque le nombre des piéces d'argent ou des enfans eſt inégal; & dans un nombre égal d'enfans ou de piéces d'argent, l'adverſaire auroit de ſurplus pour lui, la moitié de toutes les chances que donneroit un nombre égal de croix & de piles, ou de mâles & de femelles; au lieu que, ſelon la Table, à raiſon des bornes entre leſquelles le ſurplus des enfans mâles ſe trouve, il y auroit un grand nombre de chances dans leſquelles il y a plus de mâles que de femelles qui leur feroient perdre; de même que toutes les chances que produiroit le nombre égal des uns & des autres : ce qui n'a pas beſoin d'être démontré pour ceux mêmes qui ne font que commencer d'apprendre ces calculs. Je me ſuis crû obligé de joindre ceci, afin d'éclaircir ce calcul, qui eſt véritablement aſſez fort; mais il n'étoit pas fait de maniere à prévenir toutes les objections des Incrédules qui pourroient s'en moquer.

Ce que nous venons de dire eſt vrai; ſçavoir que le ſieur Arbuthnot, pour éviter l'embarras & abreger le tems que ce calcul auroit demandé, a accordé à ſes adverſaires beaucoup plus qu'il n'étoit néceſſaire : Pour s'en convaincre, il ſuffit de voir le calcul que M. Sgraveſande fameux Mathématicien à Leyden en a fait; il a ſuivi une méthode qui abrege extremement la méthode qu'on eſt obligé de ſuivre néceſſairement dans cette ma-

tiere, & dans laquelle on emploie beaucoup, de tems, & on se donne beaucoup de peine.

Seconde démonstration.

Mr Sgravesande aiant résolu de ne se borner à aucune hypothèse particuliere, & de s'attacher plus exactement aux nombres de la Table, pour trouver celui qui est opposé à un, ou combien il y a à gager contre un, que ce qui est arrivé dans Londres pendant 82 ans, ne seroit pas arrivé si cela avoit un pur effet du hazard, met dans une somme tous les enfans nez durant ces 82 ans, & il trouve que la 82 partie de ce nombre monte à 11429; ce nombre est par conséquent le nombre moyen, qui supposé qu'il en naquît autant chaque année, produiroit derechef dans 82 ans le même nombre d'enfans que le total de la Table contient.

Aiant observé outre cela dans la Table, que dans l'année 1703. la difference du nombre des mâles & des femelles est la plus petite de toutes, & que dans la même année il ne vint au monde que 15448 en tout, parmi lesquels il y eut 7765 mâles, & 1683 femelles; il suppose que le nombre moyen est de 11429, & selon cette supputation il suppose qu'il y a 5745 mâles & 5684 femelles.

Il observe aussi que la plus grande difference du nombre des mâles & des femelles se rencontra en 1661; & si on fait le calcul selon le nombre moyen 11429, les mâles de cette année monterent à 6128, & les femelles à 5301.

Voici ce qu'on peut proposer ici en premier lieu : A parie avec B, que si on jette 11429 écus dans l'air, on n'aura pas moins de 5745 croix, ni plus de 6128 piles; ou bien que parmi 11429 enfans qui naîtront chaque année selon ce nombre moïen, il n'y aura pas moins de 5745 mâles, ni plus de 6128 femelles.

Il s'agit donc de la valeur de la chance de A, ou plûtôt de savoir combien il y a à parier contre un, que ce que A a gagé n'arrivera pas si tout dépend du hazard?

On fait ce calcul selon la maniere ordinaire.

Pour répondre à cette question, il faut supposer que C est la croix, & P la pile, ou bien les mâles & les femelles; alors si on entend le calcul moderne des jeux de hazard, on sçaura :

1°. Que le binome CP, ou MF, doit monter à la puissance dont l'exposant est 11429, ou bien la somme de 11429 doit être multipliée par elle-même.

2°. Que tous les coefficiens des termes pris ensemble, ou la puissance de deux nombres dont 11429 est l'exposant, produit la quantité de toutes les chances qui peuvent arriver au sujet de 11429 écus : nous l'appellerons $p \dagger q$.

3°. Que tous les coefficiens, tant des deux termes dans lesquels nous trouvons $k^{6128} m^{5101}$, & $k^{5745} m^{5624}$, que de tous les termes qui sont entre ces deux-ci étant ajoûtez ensemble, font le nombre de toutes les chances qui feront gagner A ; nous l'appellerons p.

4°. Que toutes les autres chances possibles, excepté celles qui font gagner A, sont à l'avantage de B, & nous les appellerons q.

5°. Ainsi si on y met D, la valeur de la chance de A est $p \pm qD$; lorsque A a gagé que la chose doit arriver une fois dans les écus que l'on jette, ou dans les enfans pendant le cours d'une année.

6°. De même la chance du pari de la personne A, qui prétend que cela arrivera ainsi contre celui de B qui a parié le contraire, (supposant que tout n'est que hazard) est comme $p^{81} a p \mp q^{82} - p^{82}$, ou pour se servir de l'unité, de la maniere que la chose est exprimée dans la question précédente, comme 1 à $p \mp q^{82} - 1$, c'est-à-dire, comme un à un nombre qu'on trouve en divisant la quantité de toutes les chances possibles $p \mp q$ par p, ou par la quantité de toutes celles qui font gagner A, en ôtant l'unité du quotient multiplié 82 fois par lui-même.

Ceux qui sont versez dans le calcul des chances des jeux de hazard, sçavent parfaitement bien tout ceci ; cependant il est très. certain, que quelque courte & aisée que paroisse la solution de cette question par l'Algebre, le plus habile Arithméticien considérant la grandeur des nombres qu'il faut trouver, auroit besoin de quelques mois pour le faire, s'il vouloit l'exprimer par des nombres, & faire voir aussi qu'il n'y a aucune erreur dans ce calcul : c'est ce qui a obligé M. Sgravesande, qui est très-versé, comme tout le monde sçait dans les Mathématiques, d'abreger beaucoup cette matiere, & de retrancher la plus grande partie de cet ouvrage si ennuieux quand on suit la méthode ordinaire ; il fait voir démonstrativement, & avec beaucoup moins de peine, que la raison de la chance de A est à celle de B qu'on a trouvé plus haut, comme 1 à $\frac{\mp q^{82}}{p^{82}} - 1$ (ce qui est très-éxact ; on y a même compris plusieurs fractions très-petites qui tendent à l'avantage de A, & qu'on auroit négligé sans cela, on ôte par-là toute contradiction) : il a, dis-je, démontré que cette *raison* peut être exprimée par la *raison* de l'unité à un nombre, qu'on trouve en multipliant $\frac{1319200}{3849150}$ 82 fois l'un par l'autre, & en ôtant l'unité ; de sorte qu'avec très-peu de peine, & avec le secours des Logarithmes, nous pouvons voir qu'il y a une chance de 44 figures (dont les cinq premieres sont 75598) contre une ; que ce qui est arrivé à

Moien pour abreger ce calcul.

Londres durant 82 ans, ne ſeroit pas arrivé, ſi le hazard ſeul en avoit eû la direction.

Mr Sgraveſande, qui a calculé la même choſe par les Tables des Logarithmes, trouve que c'eſt 75, 598, 215, 229, 552, 469, 135, 802, 469, 135, 802, 469, 469, 135, 802, 469, contre un.

Qu'un homme ſe repréſente à préſent la grandeur de ce nombre, & qu'il juge après cela ſi c'eſt la Proviende ou le hazard qui a part dans ceci; ſur-tout qu'il conſidere de combien le nombre ſeroit plus grand, ſi la même choſe arrive, non-ſeulement à Londres, mais même dans toute la terre; ce qui paroît très-probable pour les raiſons que nous avons déja alleguées.

Ce qui eſt de certain, c'eſt que cette ſomme étant plus grande que le nombre de tous les grains de ſable qui pourroient être contenus dans pluſieurs globes ſemblables à celui de la terre; celui qui croit que ce qui eſt arrivé à Londres, s'eſt rencontré par un pur hazard, doit auſſi ſoûtenir qu'il eſt auſſi probable qu'une perſonne privée de la vûe & du toucher, dans un amas immenſe de ſable, en choiſiroit un grain dès le premier inſtant qu'elle y mettoit ſa main.

Avant de quitter ce ſujet, comme parmi ces Philoſophes qui attribuent tout au pur hazard, il s'en trouve qui n'étendent pas leurs ſpéculations juſqu'à l'Arithmétique, & pour leſquels les expreſſions communes de Billions, Trillions & ſemblables, ſont des noms inintelligibles, incapables par conſéquent de faire aucune impreſſion ſur eux; il ne ſera peut être pas inutile de leur donner une idée plus convaincante du nombre que n'a fait M. Sgraveſande, & de l'expliquer pour cet effet en des termes entendus de tout le monde.

L'on ſçait que lorſque le nombre de 54 figutes eſt diviſé par l'unité avec 39 chiffres (§. XIX) on aura un dividende de 75598, & outre cela une fraction. Il s'enſuit de-là, que ſi nous multiplions le nombre de cent mille fois cent mille millions premierement avec cent mille fois cent millions, il faut que nous prenions dix millions de ce nombre prodigieux, ſoixante-quinze mille cinq cens vingt-huit fois, avant que nous puiſſions parvenir au nombre de chances contre une; lequel prouve que ce qui eſt arrivé à Londres durant 82 ans ne ſeroit pas arrivé de la ſorte, ſi la naiſſance des mâles & des femelles n'étoit qu'une ſuite du hazard.

Fin de la Premiere Partie.

Fig. 6.

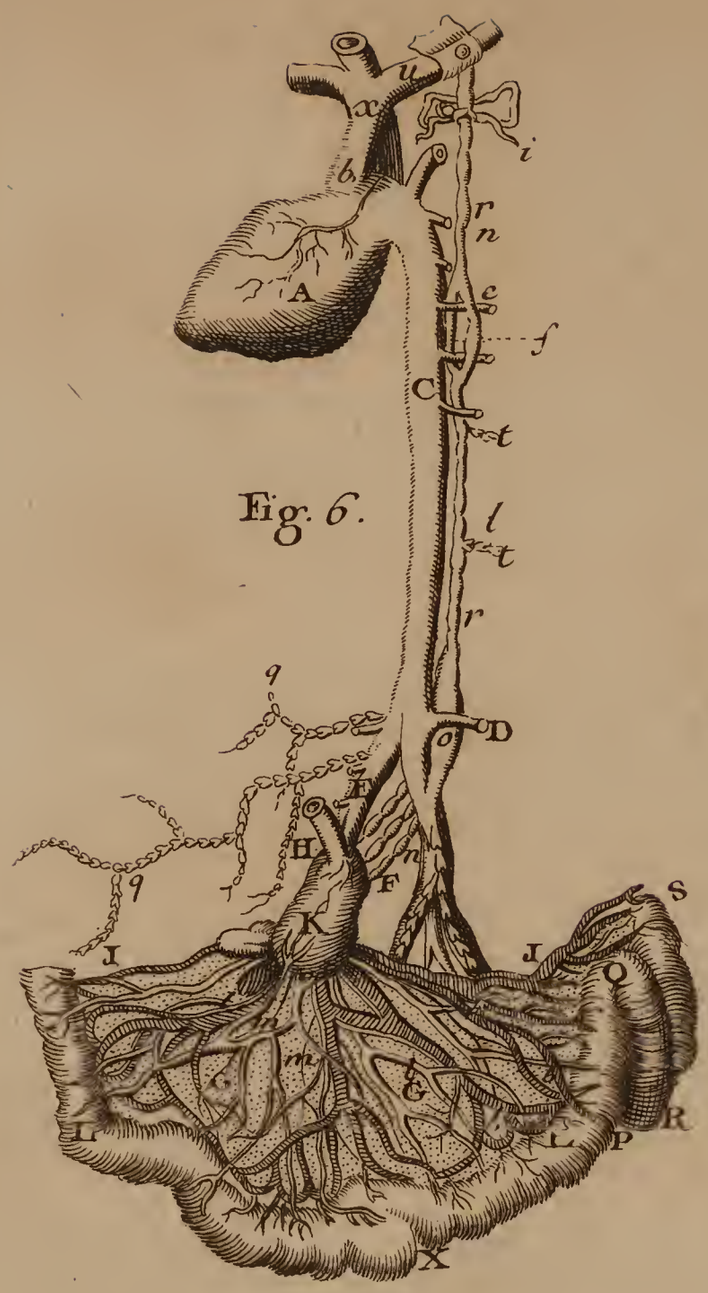


Fig. 3.

Fig. 2.

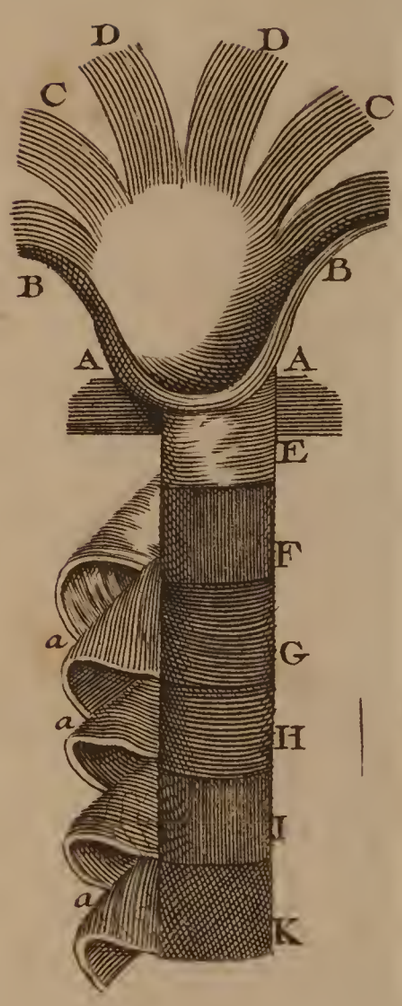


Fig. 1.

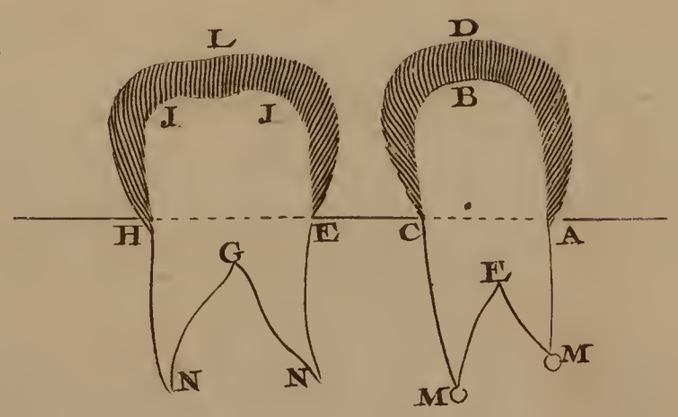


Fig. 4

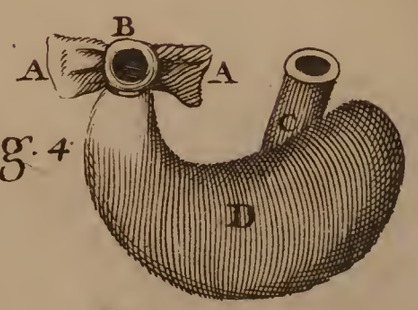


Fig. 5.

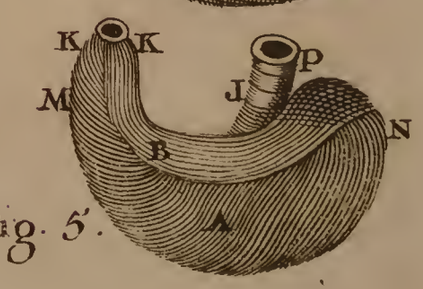


Fig. 1.

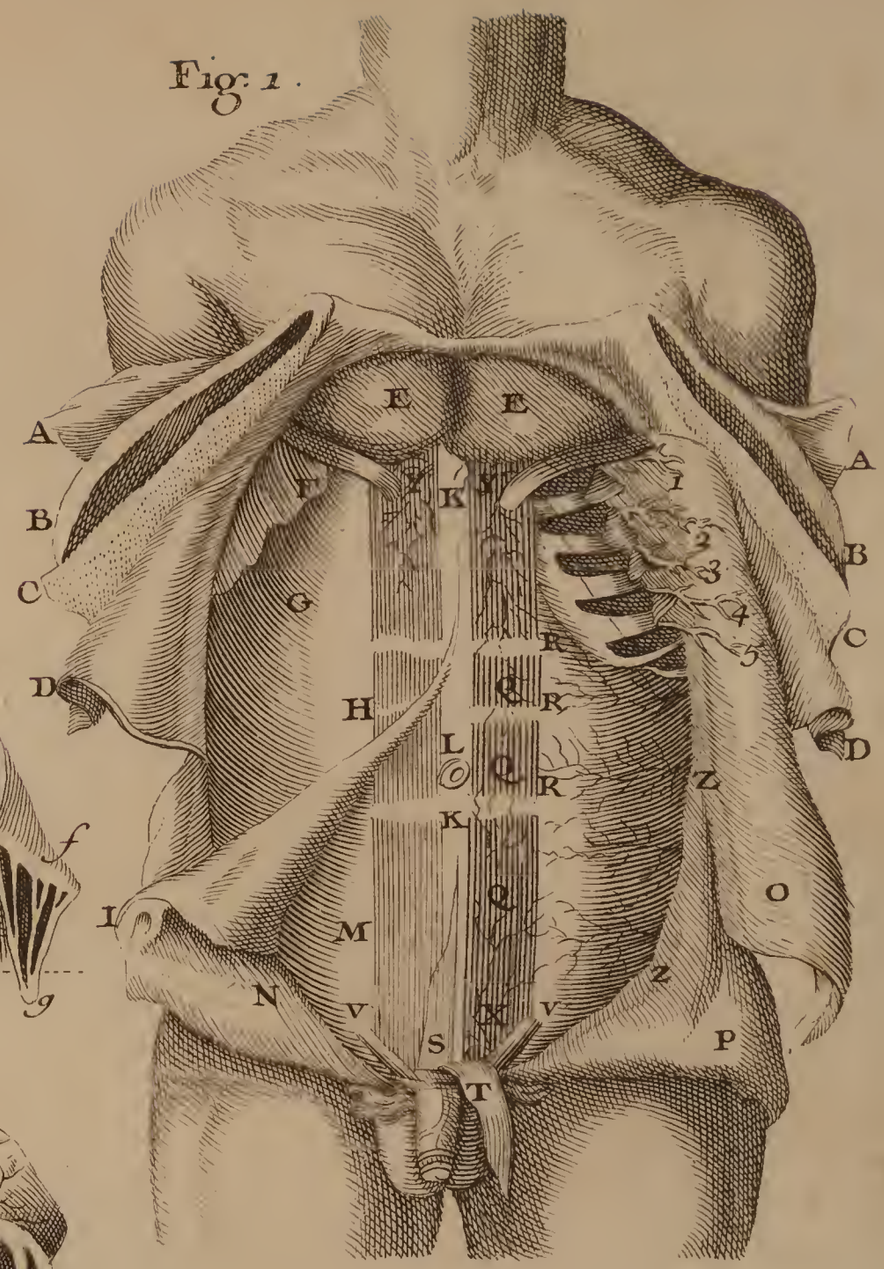


Fig. 3.

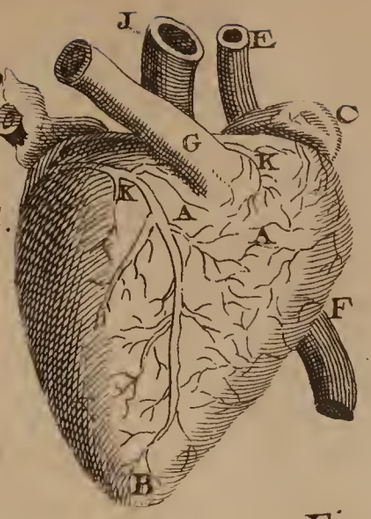


Fig. 10.

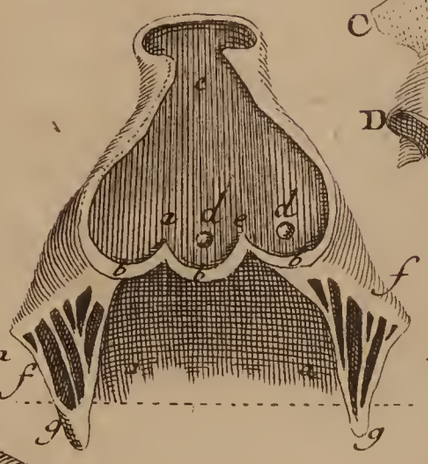


Fig. 2.

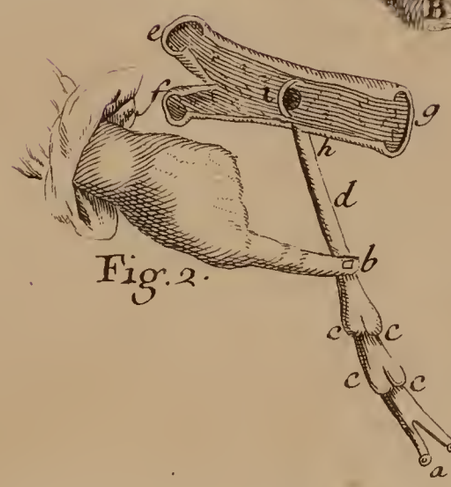


Fig. 6.

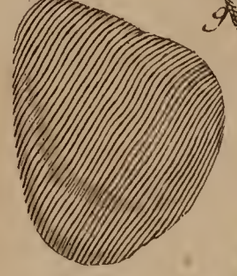


Fig. 11.

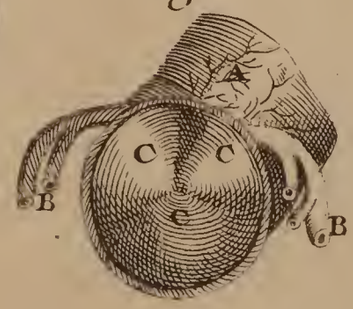


Fig. 12.

Fig. 4.

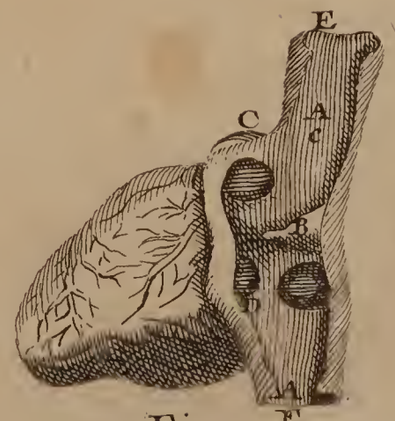


Fig. 8.

Fig. 7.

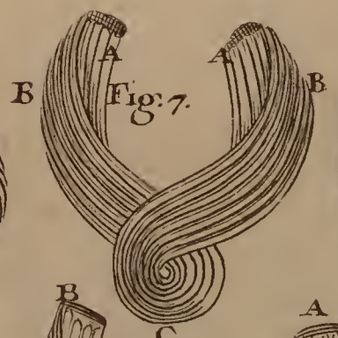
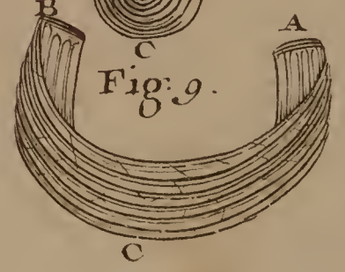


Fig 5

Fig. 9.



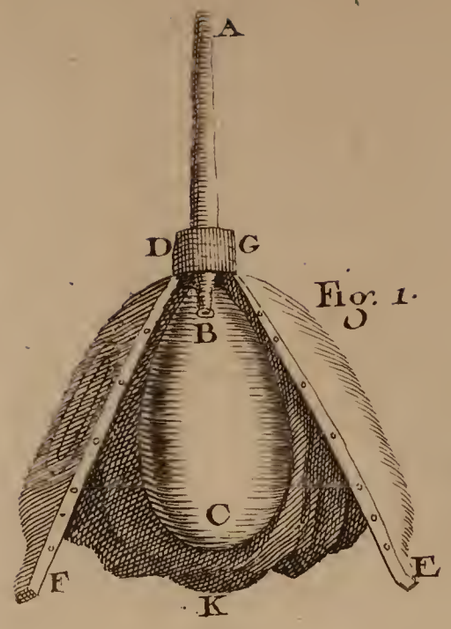


Fig. 1.

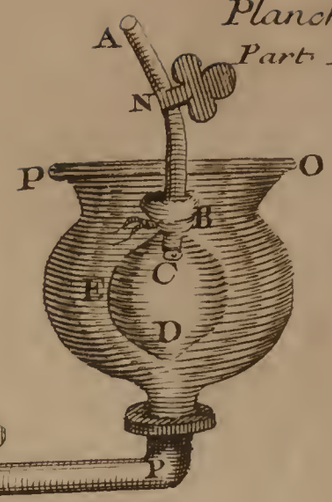
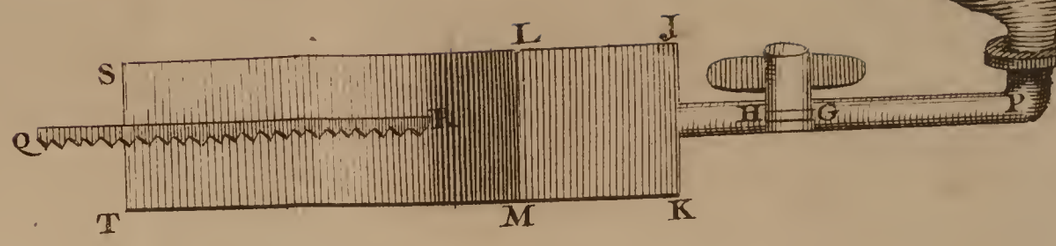


Fig. 2.



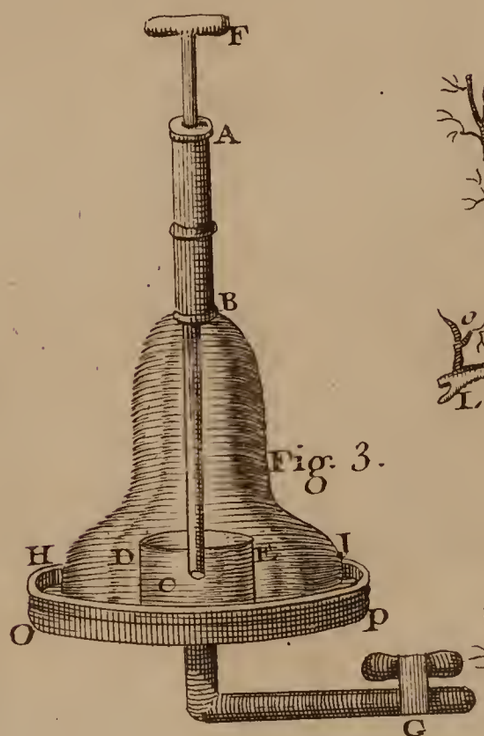


Fig. 3.

Fig. 4

Fig. 5.

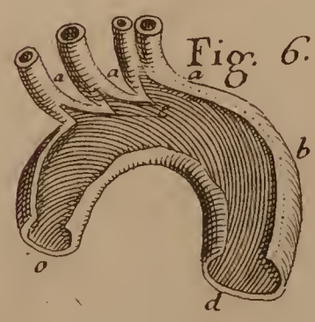


Fig. 6.

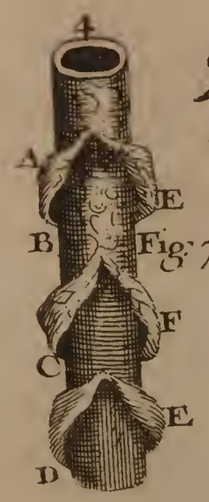


Fig. 7.

Fig. 1.

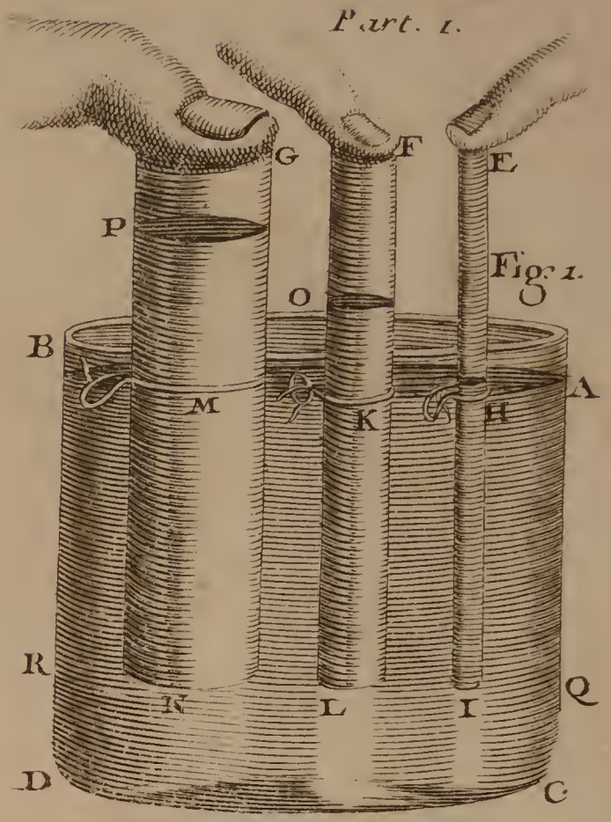


Fig. 2.

Fig. 3.

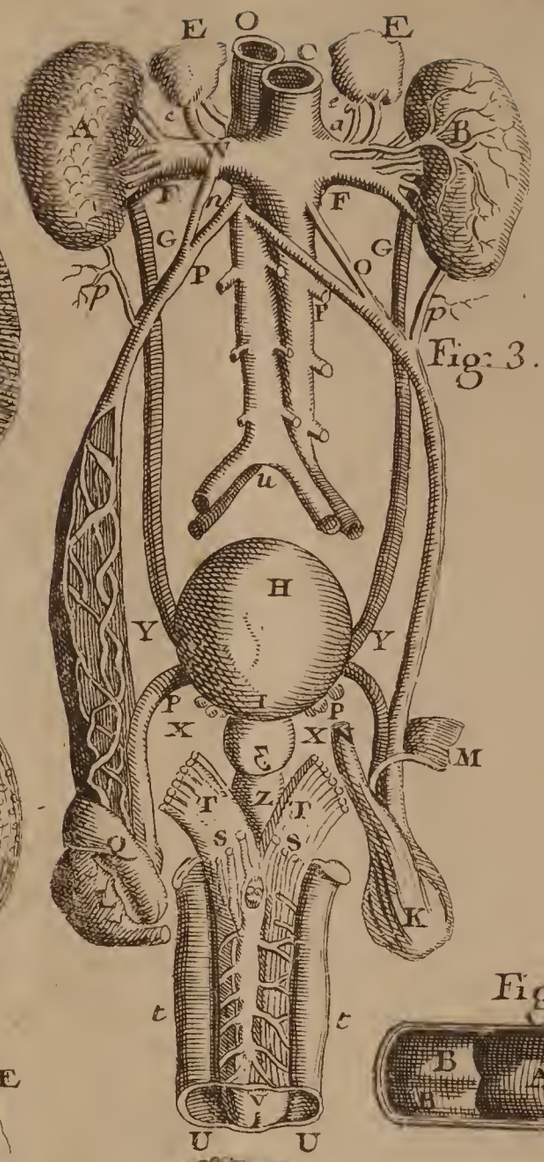


Fig. 4.

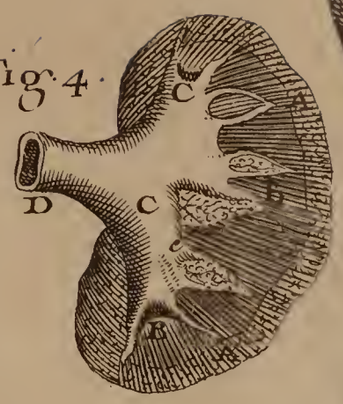


Fig. 5. a

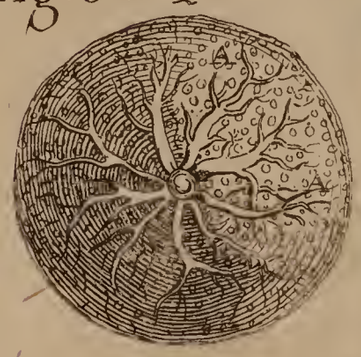


Fig. 6.

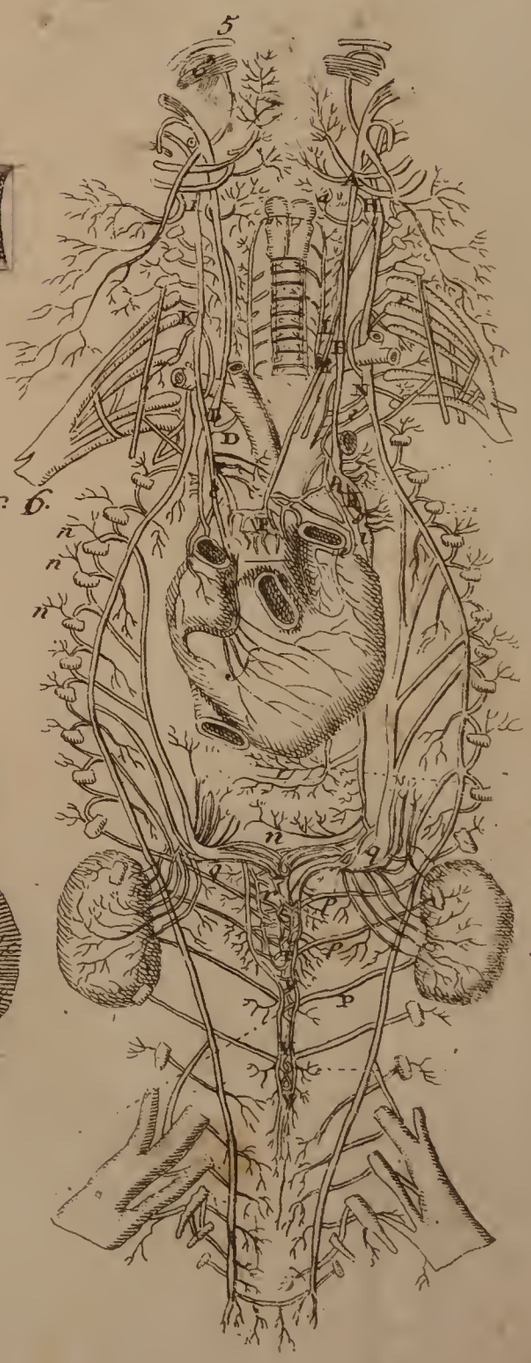


Fig. 7.

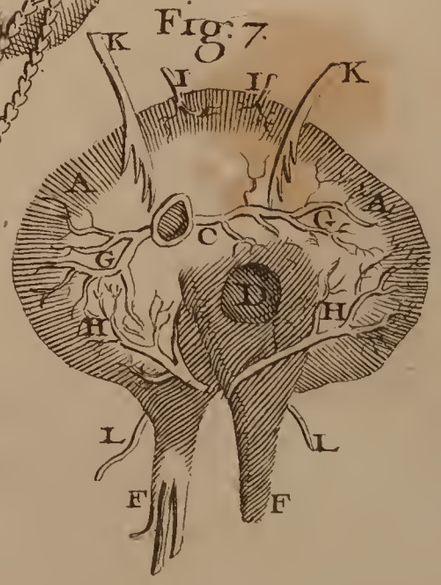


Fig. 8.

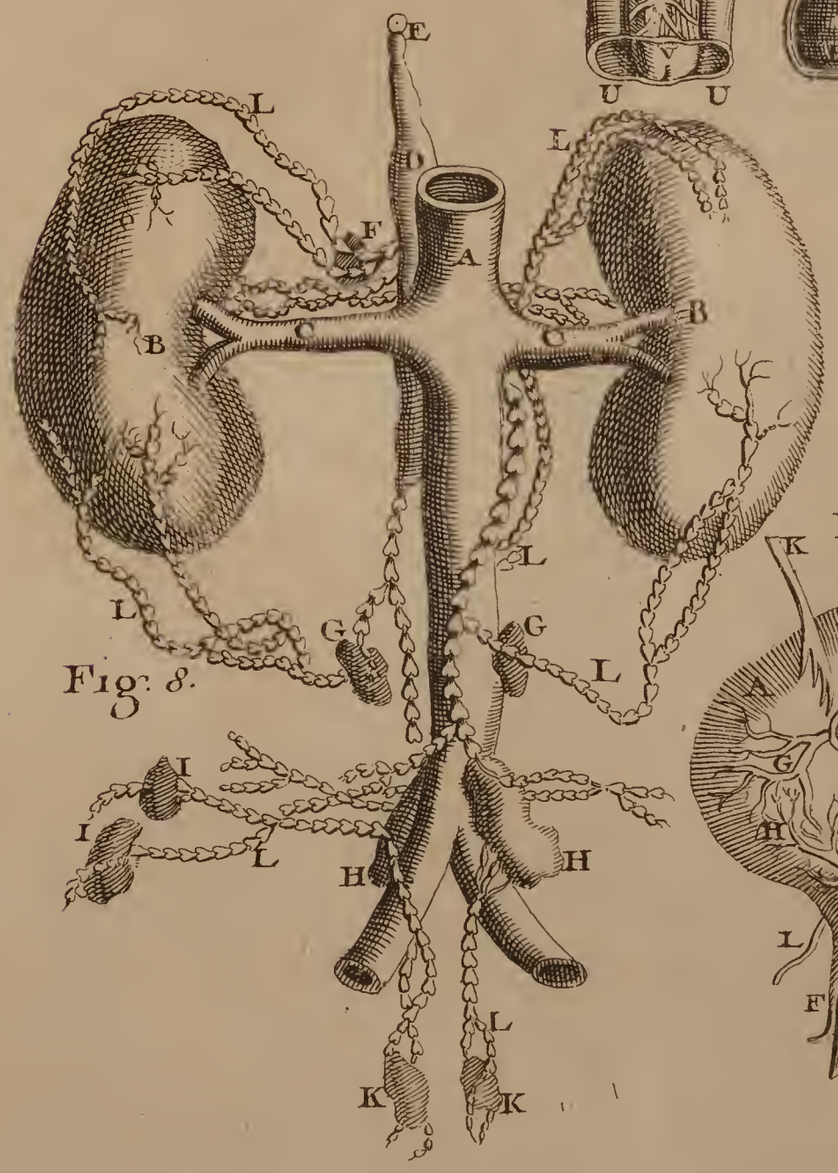


Fig. 5

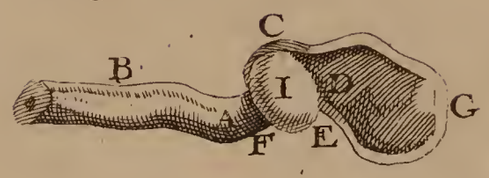


Fig. 8.

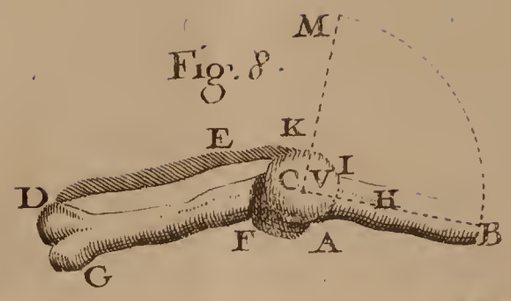


Fig. 1.

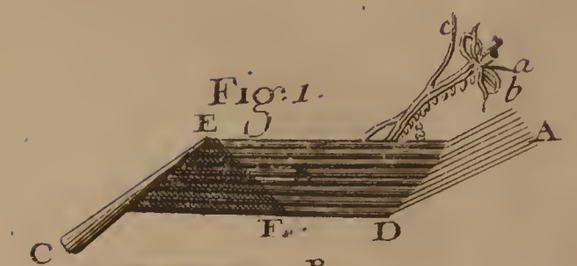


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 9.

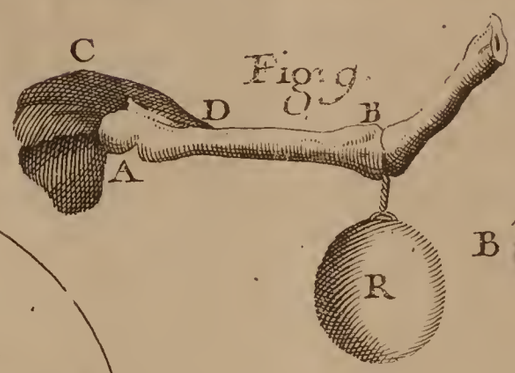


Fig. 6.

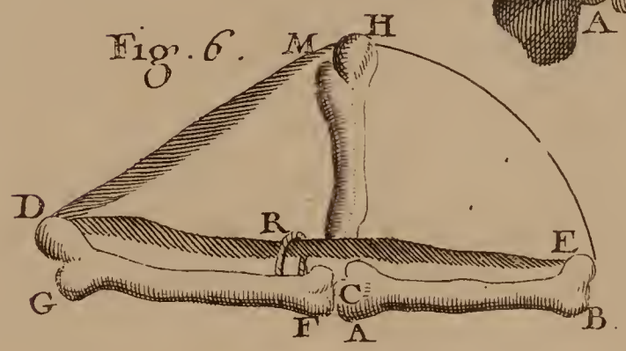
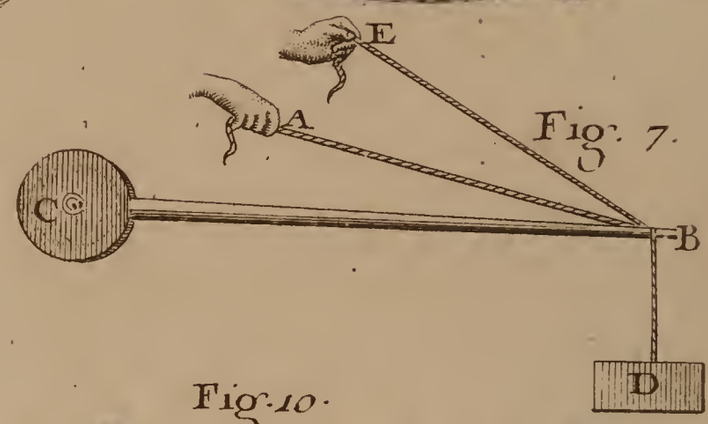


Fig. 7.



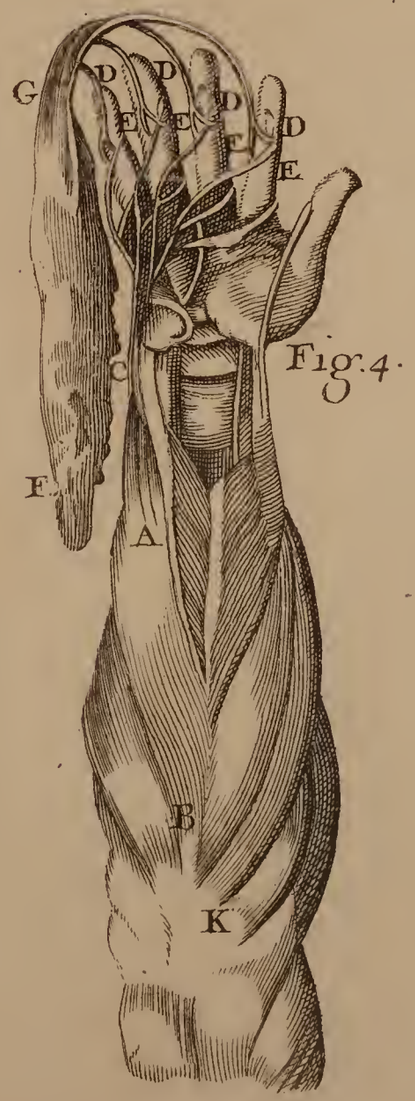


Fig. 4.

Fig. 10.

Planche VI.

Part 1.

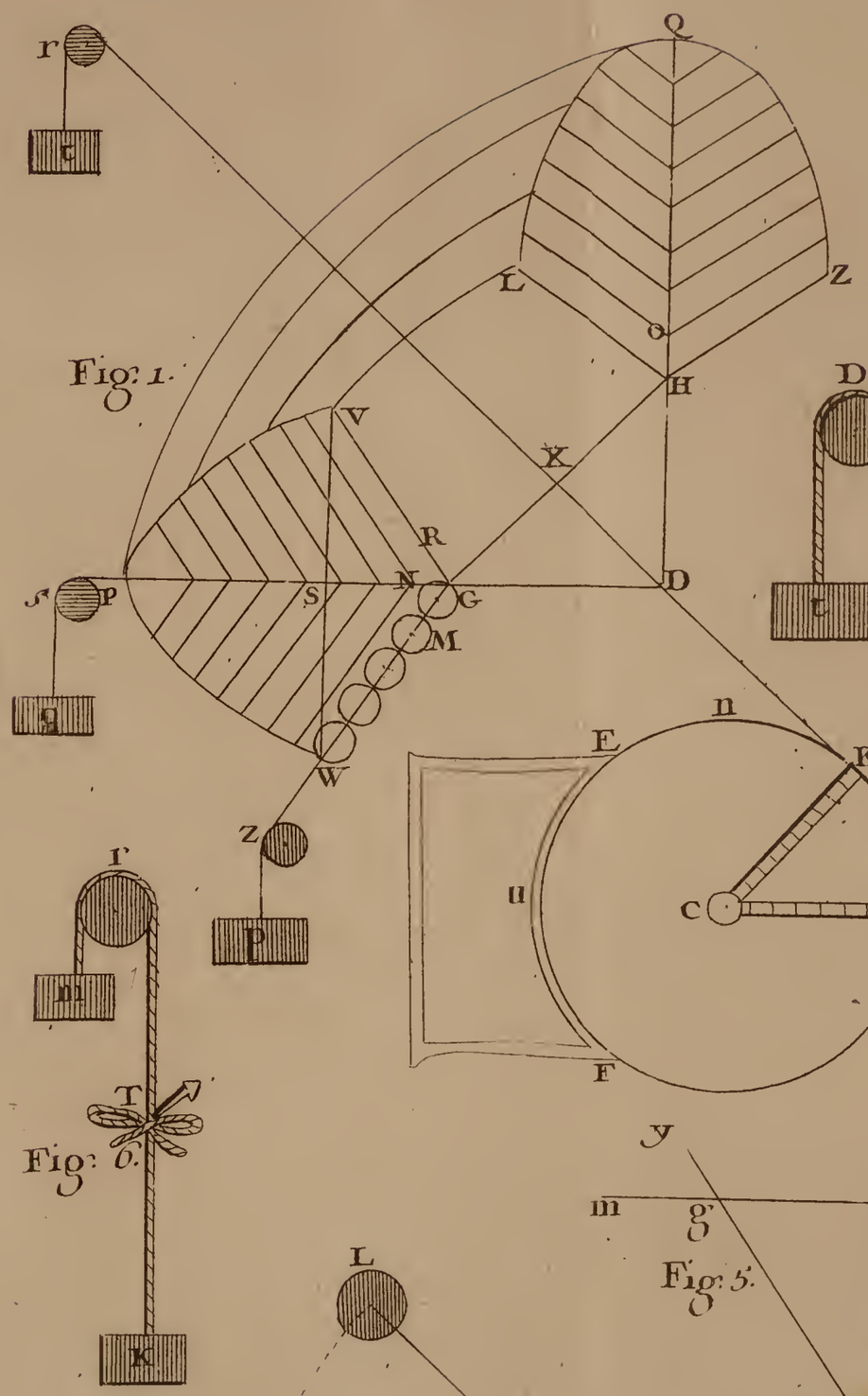


Fig: 1.

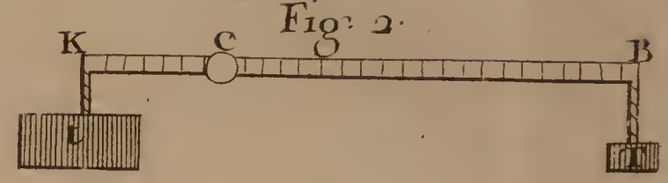


Fig: 2.

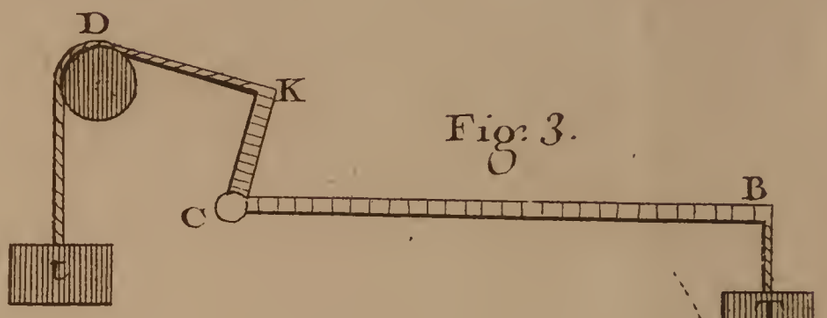


Fig: 3.

Fig: 6.

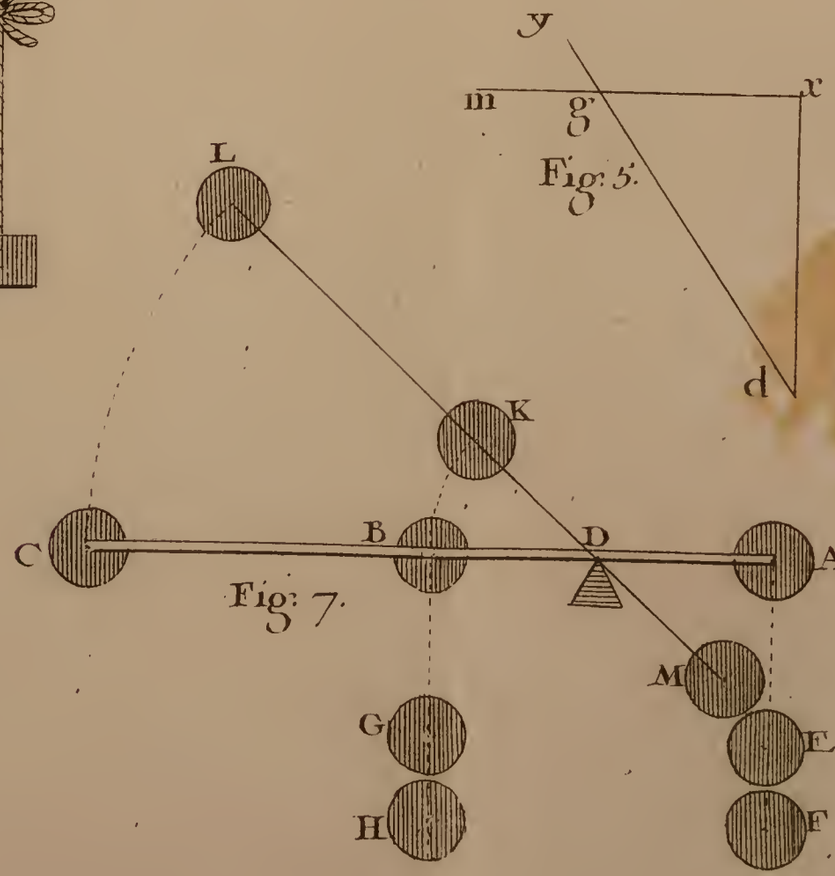


Fig: 7.

Fig: 5.

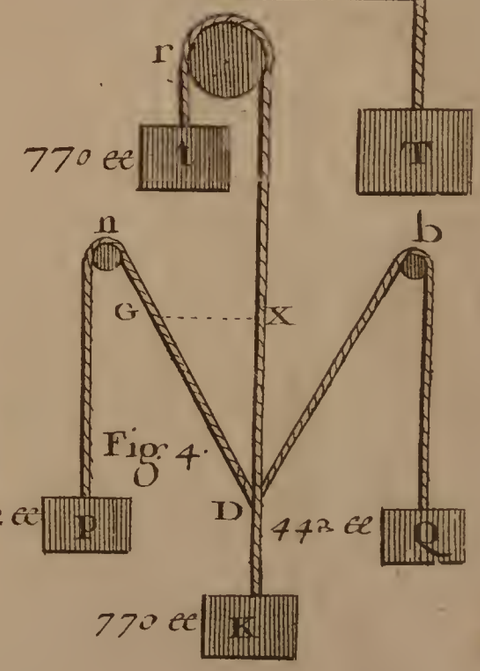


Fig: 4.

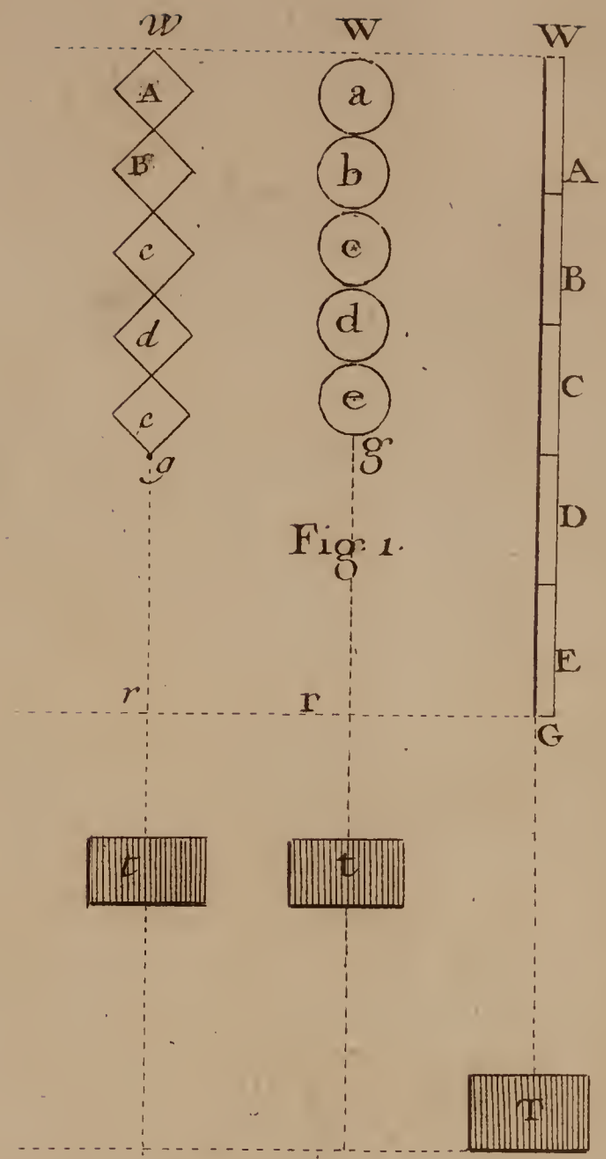


Fig. 1.

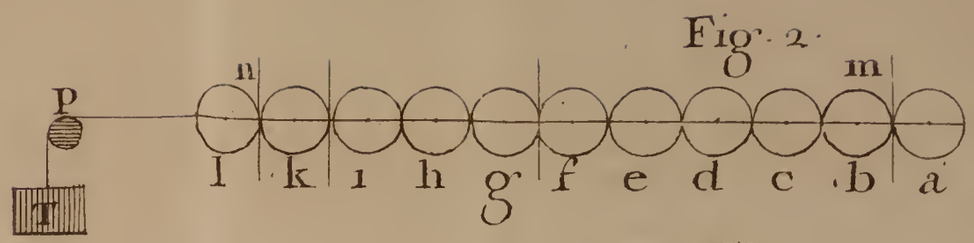


Fig. 2.

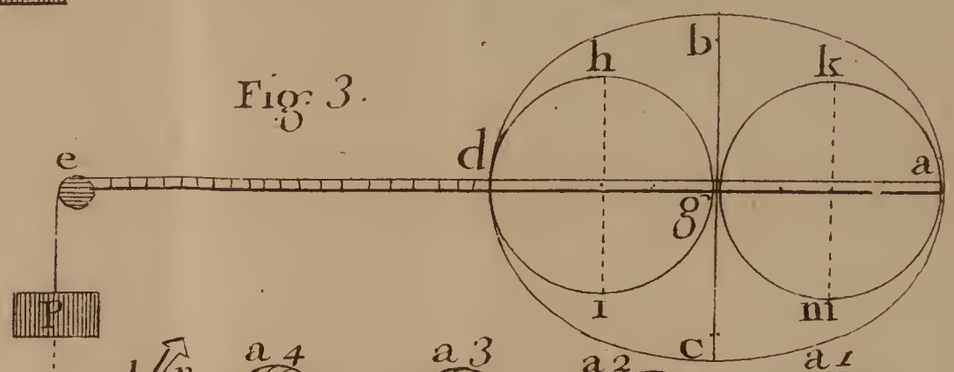


Fig. 3.

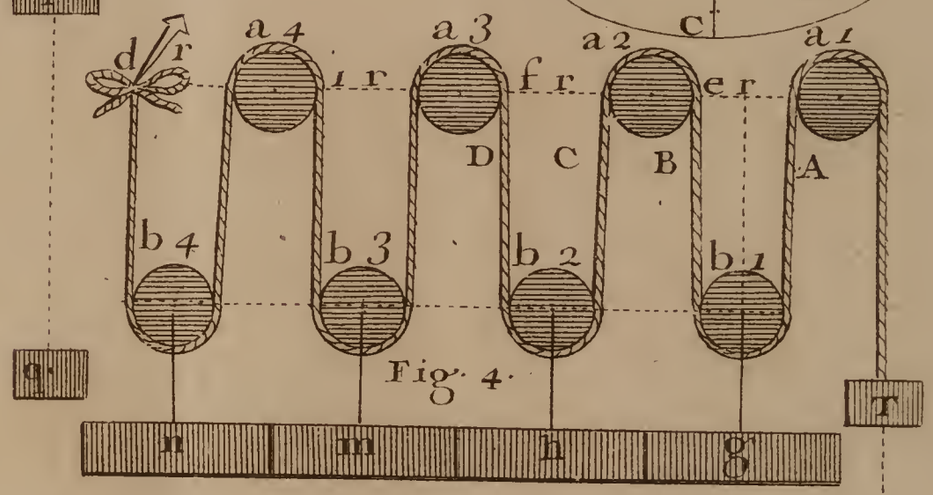


Fig. 4.

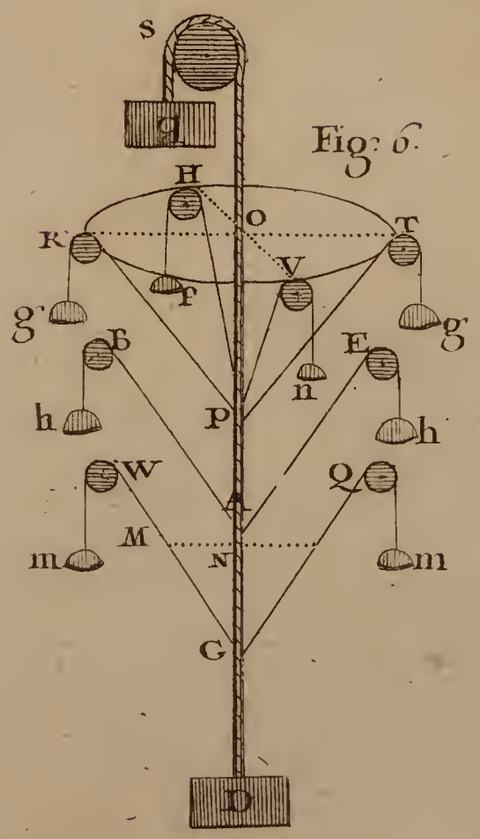


Fig. 6.

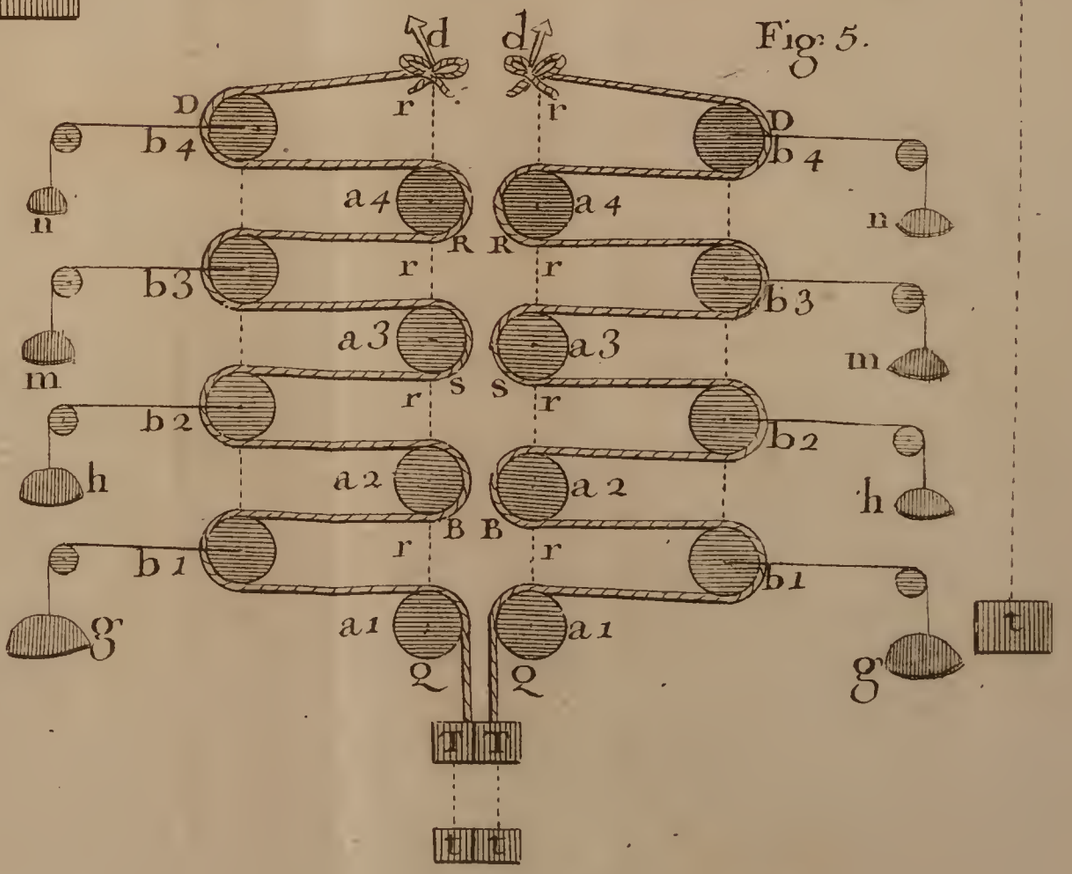


Fig. 5.

Planche VIII.

Part. 1.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 8.

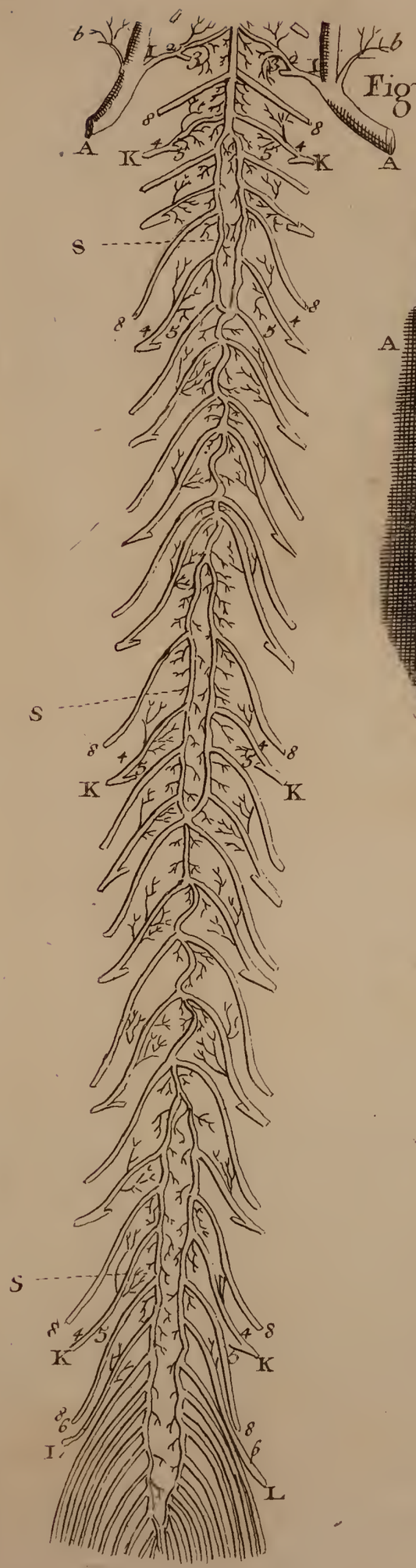


Fig. 7.

Fig. 1.

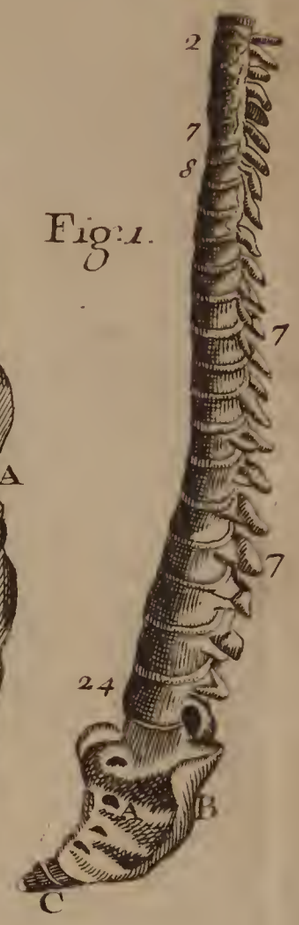


Fig. 6.

Fig. 4.

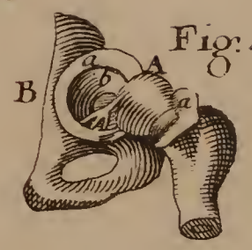


Fig. 3.

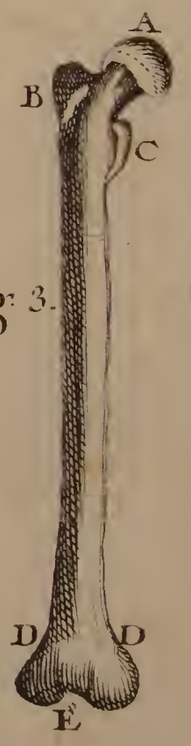


Fig. 2.

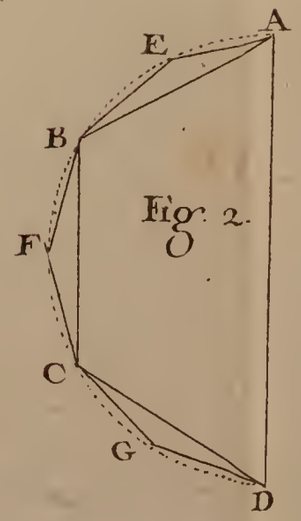


Fig. 5.

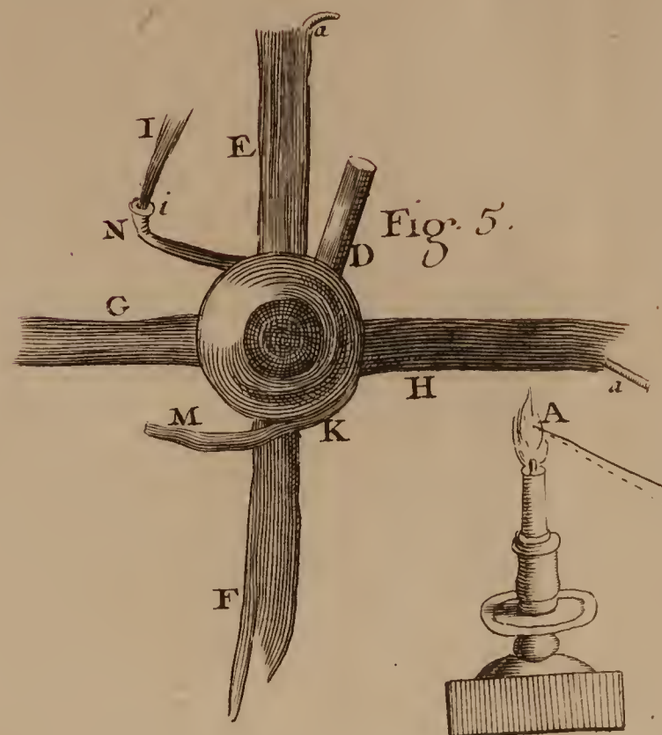


Fig. 5.

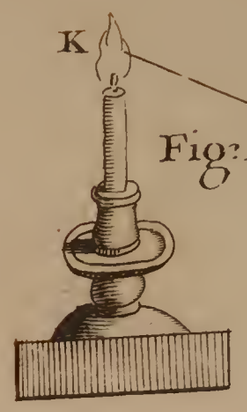
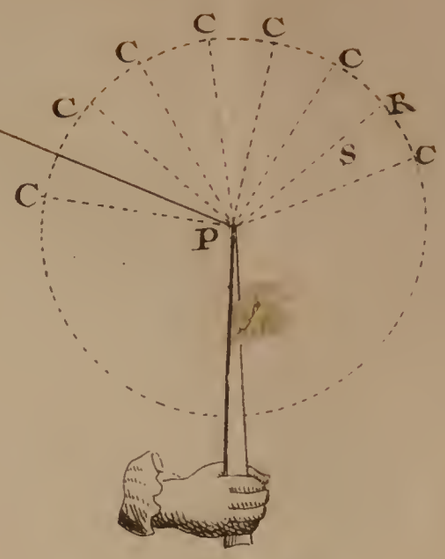


Fig. 1.



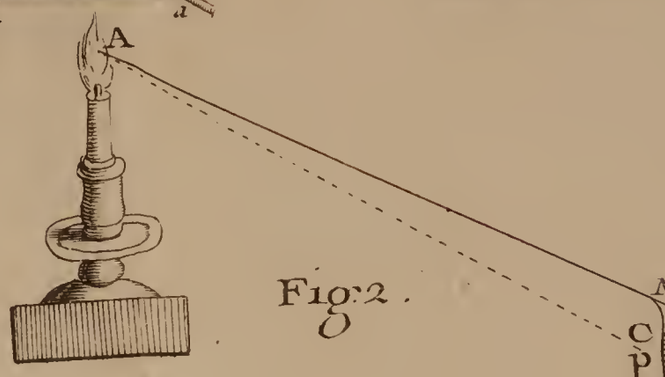
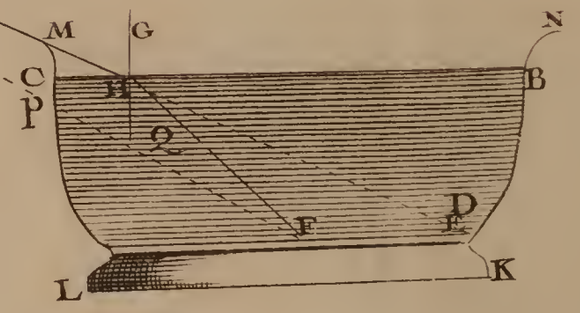


Fig. 2.



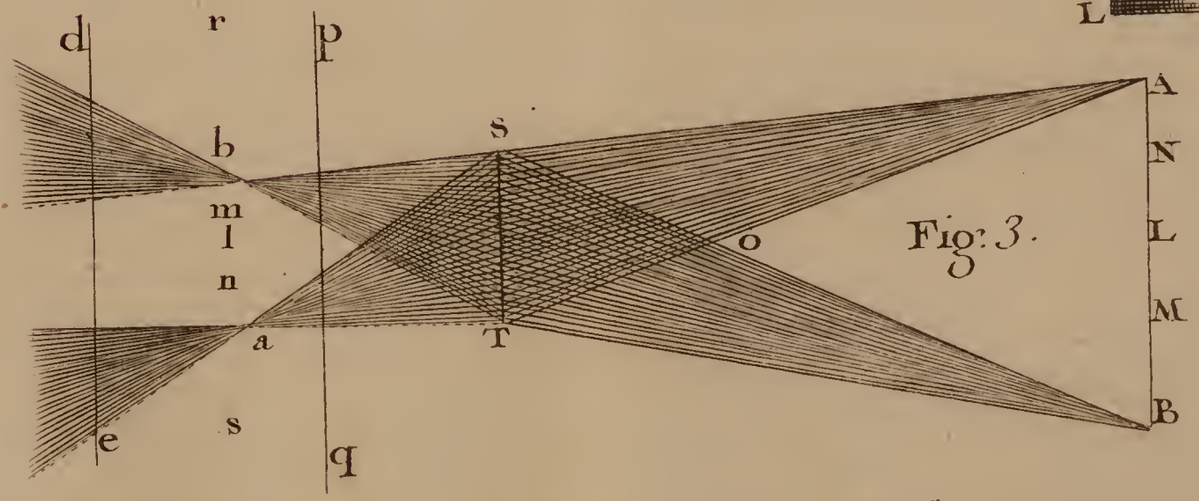


Fig. 3.

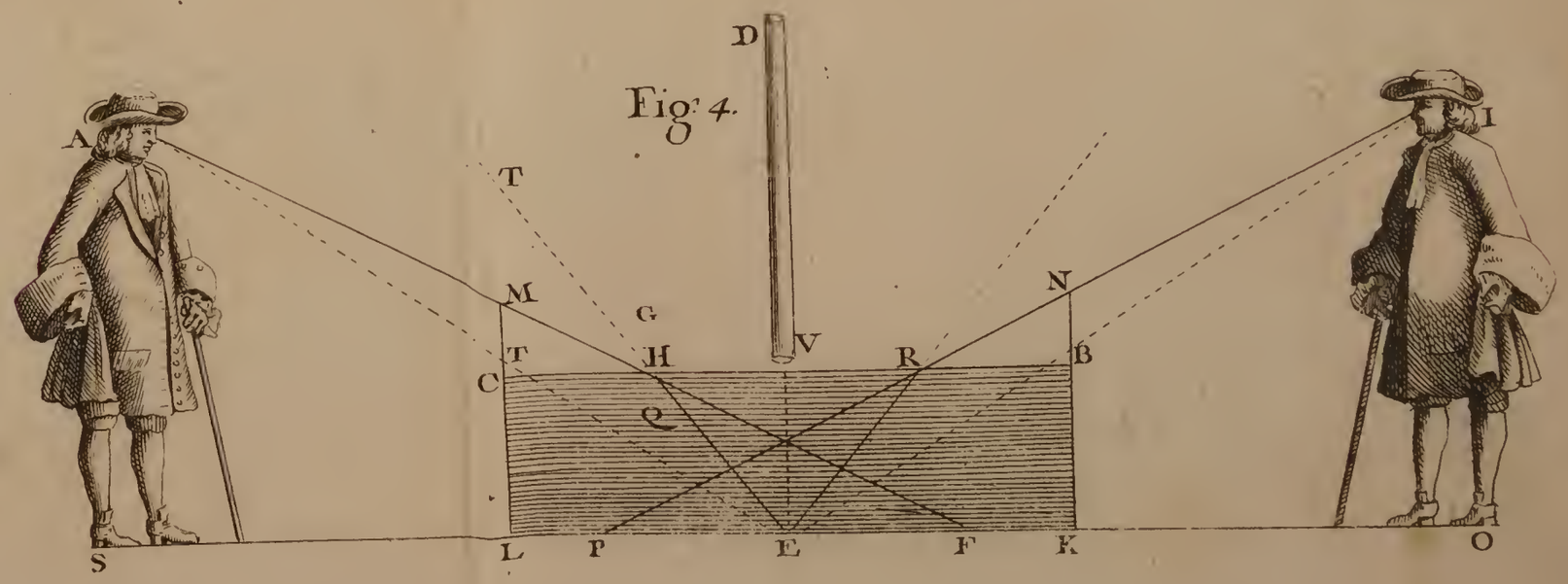


Fig. 4.

Planche XI.
Part. 1.

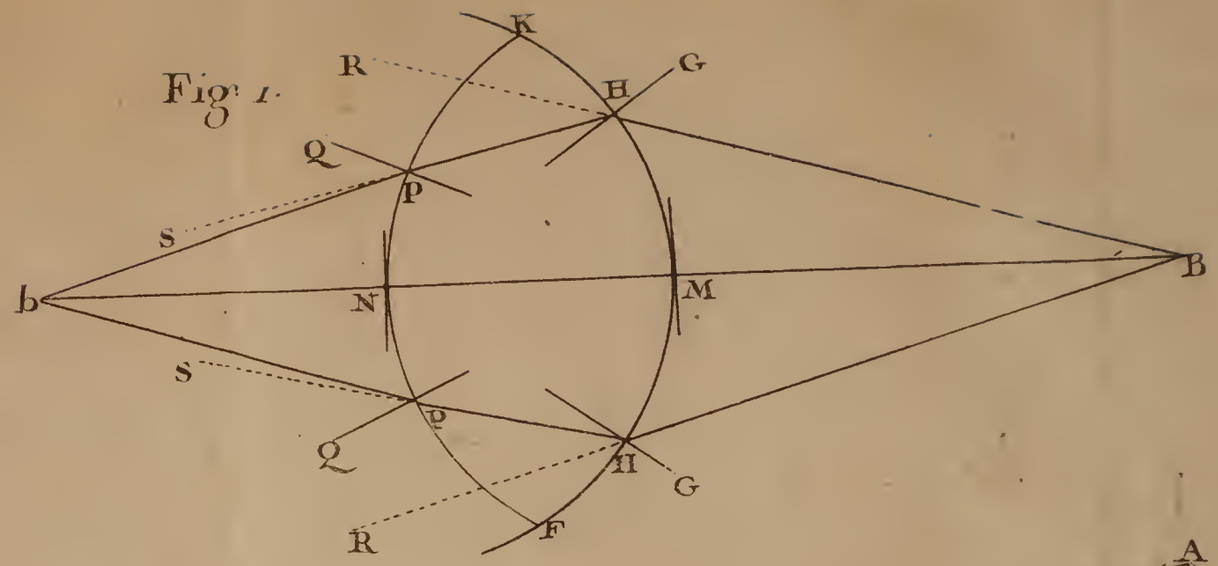


Fig: 1.

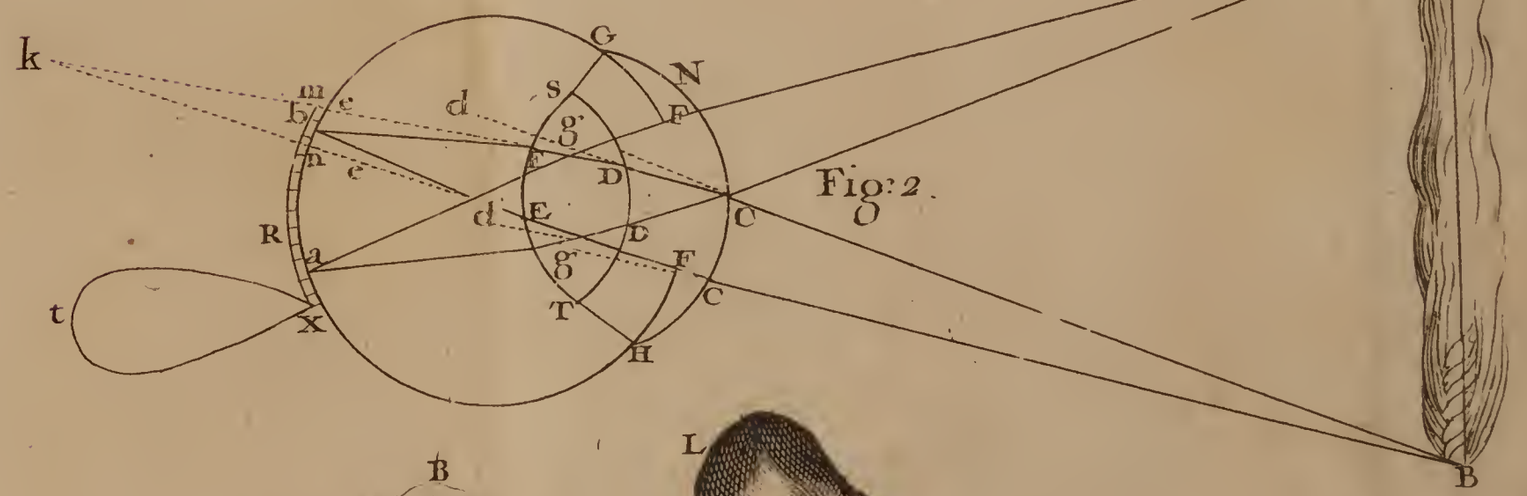


Fig: 2.

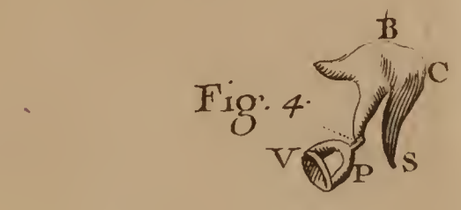


Fig: 4.

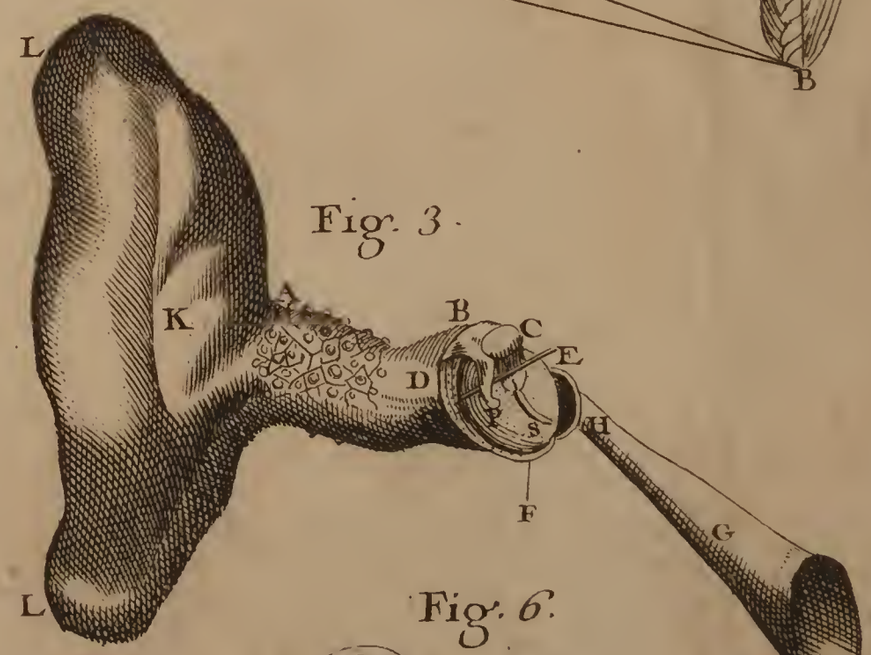


Fig: 3.

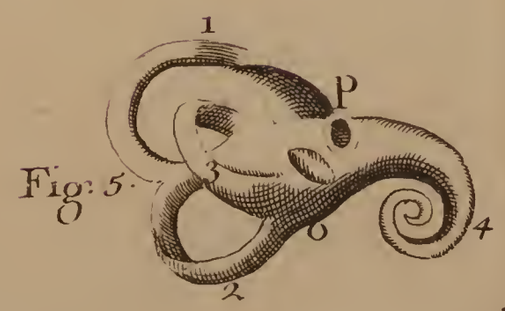


Fig: 5.

Fig: 6.

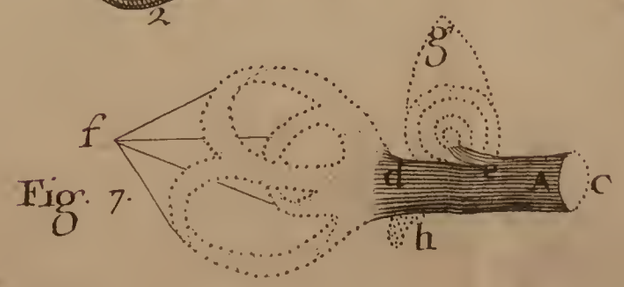


Fig: 7.

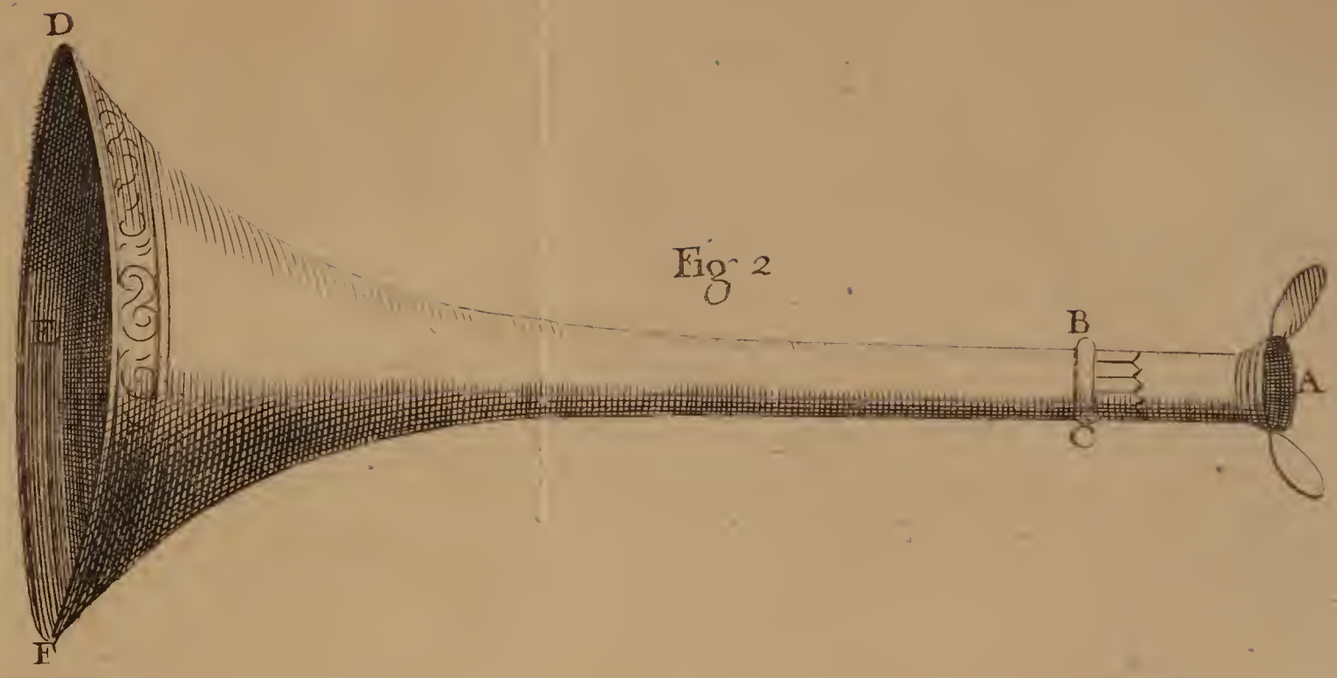
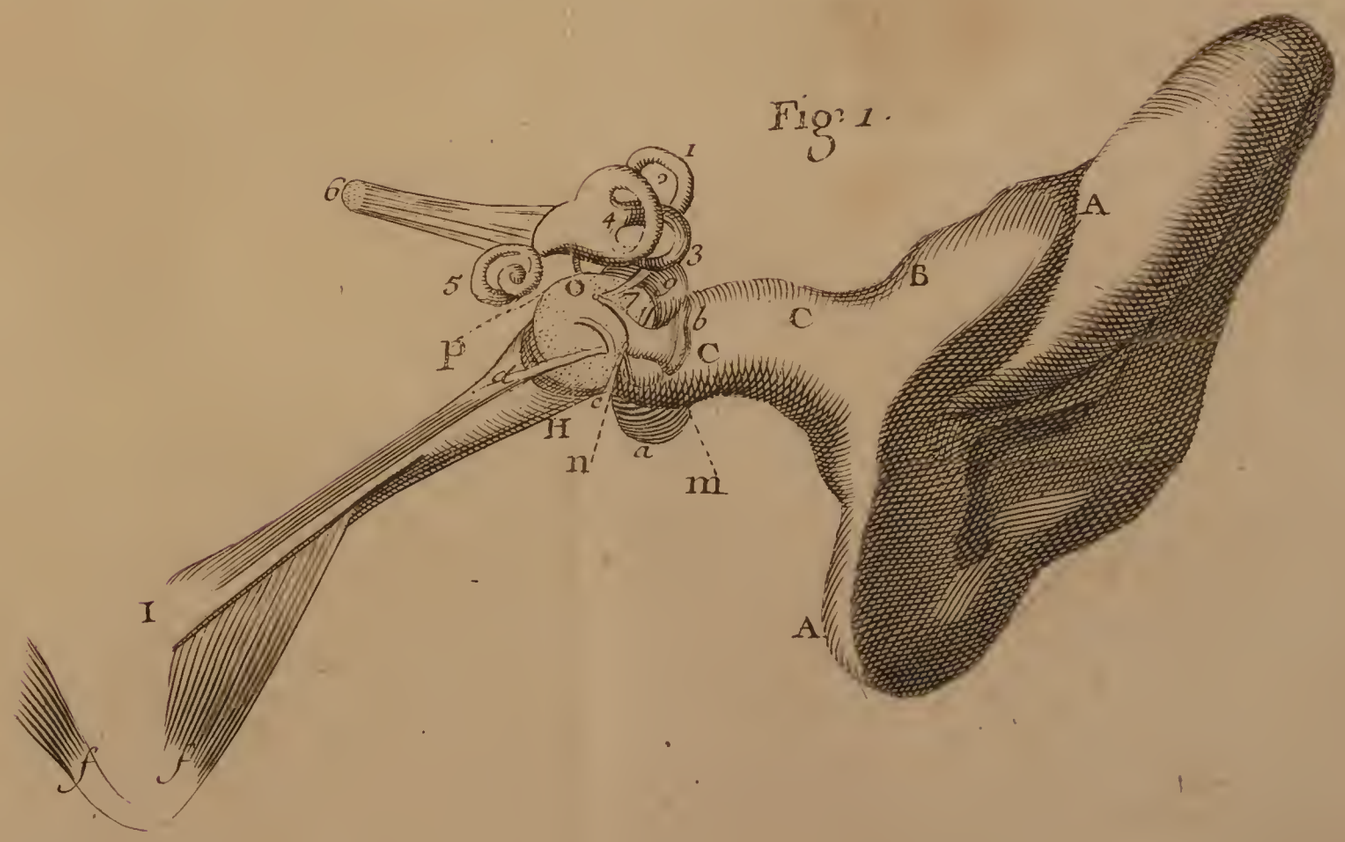


Fig. 2

Fig. 1.



L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

SECONDE PARTIE.

Des Elemens, & de leurs divers effets.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Air.

NOUS avons développé la ſtructure admirable de nos corps; nous avons rendu ſenſible par tout la puiſſance & la ſageſſe de l'Etre ſuprême qui nous a formez, & qui ſoûtient ſans ceſſe par ſa bonté la fragilité de nos corps : Portons à préſent nos yeux ſur le vaſte ſpectacle de l'Univers; pénétrons dant cet aſſemblage de corps & de mouvemens qui a

laſſé les eſprits les plus infatigables, & qui fournira aux recherches de tous les ſiécles de nouveaux ſecrets qui ſont cachez à nos yeux.

Afin d'éviter la confuſion en examinant cette foule d'objets qui ſe préſente à nos yeux, nous commencerons à parler de ceux qui ſont abſolument utiles & néceſſaires pour l'entretien & le bonheur des hommes; nous donnerons le premier rang à l'air, qui eſt pour ainſi dire, l'ame de toutes choſes : nous parlerons d'abord de quelques-unes de ſes proprietez, & enſuite des avantages que les hommes, les bêtes, les plantes & les autres êtres en reçoivent: nous allons faire voir tout cela en peu de mots.

La péſanteur & les reſſorts de l'air.

Les ſoins heureux des Philoſophes du dernier ſiécle nous ont donné ſur la nature de l'air, deux découvertes remarquables, qui étoient entierement cachées à tous les Anciens; ſçavoir ſa *péſanteur* & ſon *reſſort*.

On a cru durant pluſieurs ſiécles que l'air étoit un corps ſi leger, qu'il ne pourroit jamais deſcendre comme les autres corps; l'invention des barométres donna pour la premiere fois occaſion de penſer que l'air pouvoit auſſi être un corps peſant. Le mercure demeure ſuſpendu dans les barométres; c'eſt cette ſuppoſition qui prouve principalement la peſanteur de l'air, qu'on ne doit attribuer en premier lieu qu'à la vertu élaſtique, & enſuite à la gravité de l'air, qui met en action la premiere de ces proprietez, comme cela va paroître par ce qui ſuit.

Pour prouver donc directement la péſanteur de l'air, voici une méthode de le faire, qui ſemble fournir la preuve la plus forte ou du moins la plus claire & la plus ſimple qu'on en puiſſe ſouhaiter. Prenez une bouteille de verre remplie d'air, & péſez-la dans une balance qui ſoit exacte; enſuite pompez-en l'air le mieux que vous pourrez, & péſez de nouveau la même bouteille, vous trouverez que ſon poids diminuera à proportion que l'air en ſera pompé. Les bouteilles qu'on vend communément avec les grandes machines pneumatiques ſont très-propres par leur figure pour faire cette expérience.

Je trouve dans mes Remarques, qu'une bouteille avoit perdu, avec l'air qu'elle contenoit, ſoixante-deux grains de ſa péſanteur; ce qui eſt plus que ſuffiſant pour nous convaincre de la gravité de l'air. Selon que les bouteilles dont on ſe ſert, ſeront plus ou moins grandes, cette difference paroîtra auſſi plus ou moins ſenſible.

La seconde propriété dont nous devons la connoissance aux découvertes de ces derniers tems, est la *vertu élastique* ou le *ressort* de l'air, par le moyen duquel ses parties tâchent continuellement de s'étendre, de même que les ressorts d'ozier qu'on ploie avec force, & qui en se rétablissant, tâchent d'occuper un plus grand espace, en poussant de tous côtez tout ce qui leur résiste. Expérience sur l'élasticité de l'air.

Le fameux M. Boyle, & d'autres Philosophes, ont fait beaucoup d'expériences pour prouver cette proprieté de l'air. Communément on se sert pour la démontrer d'une petite vessie E (planche XIII. fig. 1.) qui par l'air dont on la remplit en soufflant, acquiert une certaine grosseur, par exemple, comme celle d'un gros œuf d'oye; il en faut faire sortir tout l'air, & n'en laisser qu'une très-petite quantité au fond, de sorte qu'elle soit affaissée, ou que ses parois puissent se toucher; ensuite liez-en exactement l'ouverture avec une ficelle, avec laquelle vous l'attacherez au petit crochet D dans la cloche de verre A B C, semblable au récipient de la machine pneumatique; après cela pompez l'air de cette cloche dans l'endroit F, cela fera que le peu d'air qui étoit resté dans la vessie E ne se trouvera plus pressé par l'air qui est dans F au tour de la vessie, & qui en comprimant celui de la vessie E, empêchoit qu'elle ne se gonflât : alors la force élastique de ses parties ne trouvant point de résistance, se manifeste dans le moment même en dilatant la vessie précisément, de même que si avec beaucoup de force on y insinuoit l'air par le moyen d'un tuiau.....

Pour prouver plus amplement la force élastique de l'air, on peut se servir de plusieurs autres expériences, que nous rapporterons dans leur lieu.

L'action ou l'effet que l'air produit sur les autres corps, par le moyen de sa gravité, jointe à la force élastique de ses parties, est ce que les Modernes appellent *pression* de l'air; sa force prodigieuse paroît incroiable à beaucoup de personnes. La pression de l'air.

Il semble d'abord que cette pression n'offre rien de fort merveilleux, elle ne produit qu'un repos ou un mouvement fort lent autour de nous.

Lorsqu'on suppose quelque chose sans mouvement, il semble qu'il ne faut pas beaucoup de sagesse ni de puissance pour la conserver dans l'état où elle est, à cause qu'on sçait qu'un mouvement lent & languissant n'a pas besoin d'une puissance Erreur des incrédules.

qui le dirige, pour l'empêcher de cauſer ſes déſordres comme un mouvement accompagné d'une plus grande vîteſſe & d'une plus grande force. Si on accorde cette derniere propoſition, la premiere devient très probable, au moins dans l'eſprit des ignorans : car beaucoup de perſonnes étant, par exemple, aſſiſes dans une chambre ne ſentent aucun effet des forces qui agiſſent extérieurement ſur elles; les vitres qu'on ſçait être ſi fragiles, reſtent dans le même état; la tapiſſerie ou tenture de la chambre eſt immobile; pas un cheveu de leurs têtes ne branle; en un mot, tout leur ſemble, avec aſſez d'évidence, être dans un parfait repos. Qu'ils ſortent pour s'aller promener, à moins que le vent ou une tempête ne mette l'air en mouvement, ils ne trouvent aucun mouvement violent, mais tout leur paroît tranquille & calme; de-là ils concluent, que dans ce temps-là ils ſont aſſez en ſûreté, & qu'ils n'ont pas beſoin d'un pouvoir ſupérieur à celui qu'ils ont, pour leur défenſe ou pour leur conſervation.

Cette erreur rend ſouvent les Athées fort tranquilles pour un tems, & les porte à ſe flater qu'ils n'ont rien à appréhender autour d'eux. Mais pour leur donner des penſées toutes différentes, & leur faire concevoir une idée des choſes telles qu'elles ſont réellement, qu'ils viennent & qu'ils contemplent avec nous ces grandes & terribles puiſſances, qui dans le moment même qu'ils ſe croient dans le calme & dans la tranquillité la plus ſûre, ſont dans un mouvement continuel autour d'eux, & qui ſi elles n'étoient retenues d'une maniere miraculeuſe par un équilibre ou ballance, qui les empêche de nous faire aucun mal, & les rend par conſéquent inſenſibles à nos ſens, nous écraſeroient & nous réduiroient en pouſſiere dans un inſtant.

Deſcription du barométre.

Pour faire voir que ce phenomène n'eſt pas plus merveilleux que véritable, prenez un tuiau de verre A O (planch. XIII. fig. 2.) d'environ trois pieds de longueur, & de la groſſeur d'une plume d'oye, fermé à l'endroit A, & ouvert dans l'endroit O, rempliſſez-le de mercure; enſuite bouchant l'orifice O avec votre doigt, renverſez-le, & plongez cet orifice dans un autre vaiſſeau où il y ait du mercure, ſemblable à celui que nous avons repréſenté par les lettres B O D, enſuite en retirant votre doigt, le mercure qui eſt dans la Table aura la liberté de deſcendre, & il y en aura une partie qui s'écoulera dans celui qui eſt dans le vaſe. Ceux qui ſe ſont donné la peine de faire

quelque

quelque recherche dans la Philoſophie moderne ſçavent, que le mercure du tuiau s'arrêtera aux environs de F, à la hauteur F I de 28, 29, 30, ou 31 pouces au-deſſus de la plus haute ſurface B D du mercure qui eſt dans le vaſe : que cela arrive, parce que l'air preſſe ſur la ſurface B D, qui eſt hors du tuiau, avec la même force que le vif argent renfermé dans le même tuiau preſſe ſur la partie C I, qui eſt directement ſous le tuiau; c'eſt une choſe qui va paroître évidente par les raiſons ſuivantes.

I. Parce que dans le tems que la preſſion de l'air ſur le mercure B D, qui eſt hors du tuiau, eſt plus ou moins grande, celui qui eſt dans le tuiau monte ou deſcend, comme cela eſt évident dans tous les barométres qui ſont faits de cette façon.

II. On peut encore inferer ceci, de ce que, ſuppoſé que nous verſions de l'eau de leſſive, ou de quelqu'autre liqueur peſante à la hauteur de W K ſur le mercure, & qu'ainſi nous augmentions la preſſion en ajoûtant ce nouveau poids, le mercure montera à proportion dans l'endroit F, & il baiſſera de nouveau ſi nous en retirons l'eau avec un tuiau ou un ſiphon, parce que par là nous diminuons la preſſion ſur B D.

III. Voici encore un fait qui rend la choſe évidente: ſi nous couvrons le tout avec un long récipient de verre H G L, placé ſur la machine pneumatique; & ſi nous pompons l'air qui eſt dans P ou dans le récipient, la preſſion de cet air ſur le mercure B D ceſſera; car alors nous verrons que celui qui eſt dans le tuiau entre I & F, deſcendra juſqu'à C I, ou environ auſſi bas que celui qui eſt dans le vaſe hors du tuiau, & qu'il montera de nouveau à la même hauteur F, lorſque nous permettrons à l'air de rentrer dans le récipient; parce que cet air peut augmenter la preſſion ſur la ſurface B D.

Il eſt évident par là, que lorſque le mercure demeure ainſi tranquille dans le barométre, & dans le vaſe qui eſt expoſé à l'air, chaque particule de la ſuperficie horizontale du mercure Y X (qu'on peut ſuppoſer paſſer à travers par deſſous l'orifice du tuiau O M) ſouffre le même degré de preſſion; parce qu'autrement le mercure ne reſteroit pas en repos, & les parties qui ſeroient les plus preſſées deſcendroient, & celles les moins preſſées ſeroient contraintes de monter; ce qui eſt aſſez connu par les principes de l'hydroſtatique. C'eſt pourquoi, ſi on ſuppoſe que la partie N Q eſt égale à O M, toutes les deux ſe trouveront également preſſées; car les parties du mercure R N Q S &

COMI, étant à la même hauteur, doivent auſſi être de même poids; & puiſqu'elles ſont en repos, elles doivent recevoir la même preſſion perpendiculaire. La partie R S qui eſt expoſée à l'air, ſe trouvera auſſi preſſée par la colonne perpendiculaire d'air T R S V, que la partie C I, qui eſt dans le tuiau, par la colonne de mercure Z F C L. Et pour concluſion chaque partie de ce qui eſt comprimé par l'air, ſouffre une preſſion auſſi grande que ſi c'étoit une colonne de mercure de 28, 29, ou 31 pouces qui le preſsât, ſuivant la hauteur où il ſe trouve en ce tems-là dans le barométre.

Selon nos expériences, auſſi-bien que ſelon celles des autres, le mercure eſt environ quatorze fois auſſi peſant qu'une ſemblable quantité d'eau; ainſi l'air preſſe les ſubſtances auſquelles il touche auſſi fortement que quatorze fois vingt-huit pouces, ou (en réduiſant ces pouces en pieds) trente-deux pieds d'eau, (à prendre la choſe ſur le pied le plus bas).

Un barométre d'eau & de leſſive, avec quelques expériences.

Il arrive ſouvent qu'on ſe trompe dans les recherches qu'on fait en Phyſique, en tirant de fauſſes conſéquences; parce que lorſque nous croions avoir déduit par de bons raiſonnemens un ſecond phenomène d'une expérience qui n'aura été faite qu'une ſeule fois, nous ne trouvons pas toûjours que le fait s'accorde avec nos idées; puiſque dans un ſecond eſſai il peut intervenir d'autres cauſes auſquelles nous ne penſions pas en tirant nos conſéquences, comme cela n'arrive que trop ſouvent à ceux qui s'appliquent à ces recherches. Pour éviter donc cette erreur, j'ai pris un tuiau d'étain de trente-ſix pieds de longueur; mais je trouvai quoiqu'il eût été fait avec une grande exactitude, qu'il n'étoit pas exactement fermé, cela m'obligea de faire faire un autre tuiau de verre, environ de la même longueur, pour en faire un barométre d'eau. Je fis attacher ce tuiau à une piece de bois; enſuite je fis attacher le tout à l'aîle d'un moulin-à-vent, où je le laiſſai dans une ſituation perpendiculaire, aiant eû le ſoin de fermer en premier lieu ſon extrémité inférieure avec un bouchon de liége, & un morceau de veſſie; après on le remplit entierement d'eau par l'extrémité ſupérieure, en la bouchant à chaque fois juſqu'à ce que l'air eût gagné le deſſus de l'eau: quand il fut rempli, je le fis boucher de même exactement avec un bouchon de liége, & un morceau de veſſie. Après quoi l'orifice inférieur du tuiau, qui étoit placé dans de l'eau étant ouvert, l'eau deſcendit dans le tuiau immédiatement, mais elle

s'arrêta à la hauteur d'environ trente-trois pieds, de même que le mercure dans le barométre, juſqu'à ce que l'orifice ſupérieur fût ouvert, & que par conſéquent l'air extérieur vînt à preſſer; alors toute la maſſe de l'eau qui étoit dans le tuiau, baiſſa tout d'un coup, & tomba dans la cîterne. Cette expérience nous fait voir le rapport qu'il y a entre le fait & les conſéquences que nous avons tirées ci-devant, touchant la gravité proportionnelle de l'eau & du mercure; ſçavoir, que l'air preſſe ſur tous les corps, avec la même force que feroit l'eau à trente trois pieds de hauteur au-deſſus de ces corps.

Si quelqu'un avoit envie d'eſſaier la même expérience, mais qu'il n'eût pas l'occaſion de trouver des verriers capables de faire un tuiau de trente-ſix pieds de longueur, on vend à Amſterdam des goulots de bouteilles caſſées, ou de petites phioles dont ſe ſervent les Chymiſtes, à un ſol la piéce, & dont il pourra ſe ſervir, comme nous avons fait. Après les avoir fait entrer l'un dans l'autre, on peut les ſouder avec l'emplâtre *de Minio*, mêlé avec de l'huile d'olives, & qu'on fera boüillir juſqu'à ce que tout ait acquis la conſiſtance d'onguent; & l'aiant couvert d'un morceau de veſſie mouillée, attachez-y tout autour un bout de ficelle: ceci fera un tuiau auſſi bon pour le deſſein auquel on le deſtine, que s'il étoit d'une ſeule piéce.

Il y a une autre choſe, qu'il ne faut pas oublier ici, qui eſt, que dans le tems que l'eau deſcendoit il paroiſſoit un nombre infini de petites bulles qui montoient à travers l'eau; elles ne venoient pas de l'air extérieur, mais c'étoit celui qui étoit dans l'eau qui cauſoit cela: comme il y avoit un eſpace vuide au-deſſus du tuiau par la deſcente de l'eau, le fluide n'étoit plus preſſé; alors l'air qui étoit dans l'eau venant à ſe dilater, montoit juſtement de même que nous le voions monter de l'eau dans le récipient de la machine pneumatique, lorſque l'air qui la preſſoit eſt pompé.

Ceux qui ſouhaitent avoir une ſatisfaction entiere ſur ce que nous diſons ici, peuvent remplir le tuiau d'un barométre (planche XIII. fig. 2.) A O M d'eau à la place du mercure, & le placer dans le vaſe de verre qui eſt auſſi rempli d'eau juſqu'à B D; enſuite en pompant l'air du récipient H G L, ils verront deſcendre l'eau depuis A juſqu'à F, & plus bas; & en même tems un nombre infini de petites bulles d'air monteront dans l'eau pour les raiſons rapportées ci-deſſus; ces bulles ſont réellement de l'air,

non pas de l'eau ; cela paroît premierement, ſi on fait rentrer l'air de nouveau dans le récipient, à cauſe que cet air reſtant dans l'eſpace A F, empêchera que l'eau ne ſoit preſſée par l'air P, & qu'elle ne monte plus haut que F dans le tuiau. Secondement, parce que ſi vous continuez de faire ſortir l'air qui eſt dans le récipient à l'endroit P, l'air ſe dilatant dans A F, preſſera l'eau beaucoup au-deſſous de C I ou B D, où il ſe ſeroit arrêté de lui-même par ſon propre poids. Troiſiémement, pour prouver plus amplement ce que nous venons de dire, vous pouvez voir en ôtant le récipient H G L, & en tenant un charbon de feu proche l'air dans A F, que l'eau étant rarefiée par la chaleur du charbon, ſera preſſée vers Z F ; & d'abord que l'air ſe rafraichira dans A F, elle remontera.

J'avois écrit ces particularitez parmi mes remarques, touchant cette expérience, pour prouver qu'il n'eſt pas poſſible de faire un barométre d'eau qui dure, quoique d'ailleurs il y eût beaucoup plus de grands avantages que dans ceux du mercure. Mais ſi au lieu d'eau on prenoit de la leſſive (qui quoiqu'elle eût reſté ſix années expoſée à l'air, ne s'étoit imprégnées d'aucun air, du moins autant qu'il étoit poſſible de le découvrir avec le ſecours de la machine pneumatique) elle pourroit peut-être nous fournir un barométre utile, &, à mon opinion, meilleur même qu'un barométre d'eau dont on auroit ôté l'air par l'ébullition, parce que peu de tems après l'air ſe remêle avec l'eau.

J'eſpere que ceux même qui n'entendent pas les véritables proprietez du barométre, entreront dans ce que je dis, principalement après que ce que nous avons dit ci-deſſus ; (ſçavoir, que la force avec laquelle l'air preſſe ſur tous les corps, eſt égale à celle d'une colonne d'eau d'environ trente-trois pieds de hauteur) a été démontré dans toutes ſes circonſtances, & qu'ainſi tous ceux qui ſe repréſentent la choſe, peuvent conſidérer les forces terribles qui, bien qu'ils ne s'en apperçoivent pas, agiſſent continuellement ſur eux, & autour d'eux.

La preſſion terrible de l'air ſur un homme.

Pour faire voir la force incroiable avec laquelle l'air agit ſur nos corps, ſuppoſons pour un moment, qu'un homme de ſix pieds de haut n'ait qu'un pied de largeur depuis la tête juſqu'au pied, en comptant les endroits où il eſt plus ou moins large ; de ſorte que les ſurfaces de ſon corps, tant antérieures que poſtérieures, ont chacune ſix pieds, en y comprenant la rondeur des côtez, ſi la ſuputation paroiſſoit aller trop loin.

A préſent, ſelon notre ſuppoſition, chaque pied en quarré ſoûtient autant de poids, que s'il étoit preſſé par une colonne d'eau de trente pieds pour le moins ; nous mettons ici trente pieds au lieu de trente-trois, parce que la peſanteur de l'air varie en differens tems, & que le plus petit degré de ſa peſanteur ſervira de preuve ſuffiſante à notre hypothèſe.

Nous avons trouvé par des experiences qu'un pied cubique d'eau, péſe environ ſoixante-trois livres, quoique d'autres lui donnent un peu plus de peſanteur, ce qui peut provenir de pluſieurs cauſes ; comme de la différence des eaux, des ſaiſons, & de l'air qui s'y mêle dans une quantité plus ou moins grande ; mais cela n'eſt pas de conſéquence, car la plus petite peſanteur ſert ici d'une preuve très forte.

Aiant donc ſuppoſé cela, quoique la preſſion de l'air ſur notre corps, ſi on excepte le deſſus de la tête, ſoit plûtôt laterale que perpendiculaire, néanmoins ceux qui entendent l'hydroſtatique ſçavent fort bien, qu'à raiſon de la peſanteur de l'air, & du peu d'étendue d'un pied, il y a peu de différence entre la preſſion latérale & la perpendiculaire ; & un homme qui ne ſeroit pas mathématicien peut éprouver la même choſe ; parce que ſoit qu'il ſoit debout, ſoit qu'il ſoit couché de ſon long ſur la terre, il ne s'apperçoit pas de la moindre différence, quoique dans le tems qu'il eſt couché l'air preſſe perpendiculairement ſur toutes les parties de ſon corps ; il s'enſuit de-là, que ſur chaque pied de la ſurface de notre corps, il y a continuellement un poids de trente fois ſoixante-trois ; c'eſt-à-dire, de 1890 livres ; & ſuivant cela, il y aura ſur ſix pieds ſix fois 1890, c'eſt-à-dire, 11340 livres de péſanteur, lequel poids ne preſſe uniquement notre corps, que par devant ou derriere ; de ſorte que ſi vous prenez la force totale de la preſſion, tout le poids montera à 22680 livres. Mais pour éviter toute erreur, & pour faire un nombre rond, nous ſuppoſerons que cette preſſion n'eſt que de 20000 livres, ce qui n'eſt pas certainement trop.

Quelqu'un auroit-il pû s'imaginer, ſi cette vérité inconteſtable n'avoit été démontrée par des expériences très-claires, que lorſqu'il ſe croioit libre & qu'il ne ſentoit rien autour de lui, ſon corps étoit dans toute ſa ſurface antérieure & poſtérieure, chargé d'un fardeau de 20 000 livres pour le moins, & que rien n'auroit pû le garentir d'être écraſé & mis en piéces par une force ſi ter-

rible, qu'un équilibre juſte qui ballance cette force? Ainſi l'une agit préciſément autant en notre faveur, que l'autre agit à notre préjudice.

Perſonne ne peut douter, que cette force ſi étonnante ne fût plus que ſuffiſante pour écraſer notre corps, à cauſe, que ſi la preſſion de 10000 livres qui péſent ſur un côté ceſſoit de réſiſter ou de contreballancer le même poids qui preſſe de l'autre côté, notre corps ſentiroit ce poids, préciſément de même que ſi un fardeau de 10000 livres le preſſoit par devant, & cette preſſion ne ſe feroit pas lentement ni par degré, ce qui ſeroit encore ſuffiſant pour nous priver de la vie; mais elle feroit le même effet qu'un fardeau de même poids qu'on jetteroit ſoudainement contre notre corps: car la force élaſtique de l'air, ſi elle ceſſoit d'être contreballancée, agiroit avec une vîteſſe plus terrible qu'on ne ſçauroit s'imaginer. A préſent chacun étant contraint de reconnoître ici une Puiſſance qui le préſerve à tous momens d'une entiere deſtruction, & que cette même Puiſſance agit ſelon les regles d'une ſageſſe merveilleuſe. Pouvons-nous nous diſpenſer d'attribuer cela à un Etre infiniment ſage qui dirige tout? Et ſi on ne peut pas attribuer ces merveilles à une cauſe ignorante, qu'un Athée conſidére en lui-même ce qu'il doit attendre d'un Etre ſi ſage & ſi puiſſant, qu'il blaſphême en niant ſon exiſtence?

Expériences ſur la preſſion de l'air.

Quelque étrange que tout ceci paroiſſe, ceux qui connoiſſent la machine pneumatique, ſçavent qu'il n'y a rien que de vrai dans ce que nous diſons. Car (planche XIII. fig. 3.) ſi vous appliquez au haut d'un vaiſſeau de cuivre, lequel ſoit rond & ouvert à l'endroit C D, un morceau de verre plat A B, qui ſoit ajuſté à ſon orifice ſupérieur; & que pour empêcher que l'air extérieur N n'y entre en aucune maniere, & ne ſe mêle avec celui de l'endroit K dans le petit vaiſſeau, le paſſage qui eſt entre le verre A B, & la circonférence du vaiſſeau ſoit bouché avec un mélange de ſuif de mouton & de cire; & qu'en cet état le tout ſoit placé ſur la planche de cuivre H I de la machine pneumatique & ſur ſon cuir: alors le verre A B (de même que tout ce qui eſt dans l'air) reſtera entierement immobile, étant preſſé également par les deux maſſes d'air N & K oppoſées l'une à l'autre, comme cela eſt aſſez connu.

Que ceci n'arrive uniquement qu'à raiſon de l'éxact équilibre

qui eſt entre ces deux colonnes d'air, par le moyen duquel l'air K preſſe en haut le verre, préciſément avec autant de force, que ce même verre ſe trouve preſſé en bas par l'air qui eſt en N; c'eſt ce qu'on peut voir par la même obſervation, parce que d'abord qu'on diminue tant ſoit peu la force de l'air qui eſt dans K en le pompant, on verra que la colonne EABI de l'air extérieur N qui preſſe ſur l'autre côté du verre, le fera non-ſeulement baiſſer, mais le rompra en piéces, avec un bruit ſemblable à un coup de fuſil; ſi on vouloit faire la même choſe avec un marteau, il faudroit accompagner le coup d'une force & d'une vîteſſe très-grande.

Cette force de l'air paroît auſſi lorſqu'on fait ſortir le mieux qu'il eſt poſſible l'air qui eſt dans le globe de verre AB (planche XIII. fig. 4.) & qu'enſuite aiant tourné le robinet E, on l'ôte pour le placer dans un vaſe remlpi d'eau LFGM, qui a ſon orifice D tourné en bas; & en ouvrant enſuite de nouveau le robinet E, dans le tems qu'il trempe dans l'eau, de maniere que l'eau entre dans le globe par la partie DB; alors immédiatement d'abord que le robinet eſt ouvert, l'air des endroits H & K péſe ou preſſe la ſurface de l'eau LM qui eſt hors du tuiau DB, & met en action ſa force, en faiſant monter l'eau dans le tuiau d'où elle tombe dans le globe qui eſt vuide, avec autant de violence & de vîteſſe que l'eau d'une fontaine; de ſorte que cela ſurprendra beaucoup ceux qui n'ont jamais vû rien de ſemblable.

L'obſervation ſuivante fait voir que cela n'arrive, que parce qu'en faiſant ſortir l'air du globe AB, on en ôte auſſi la réſiſtance, laquelle lorſque le globe eſt rempli d'air, s'oppoſe avec une force égale à l'eau qui eſt pouſſée dans le tuiau DB, par la preſſion de l'air extérieur dans H & K. Car nous ſçavons qu'en permettant à l'air de rentrer dans le globe, & remettant toutes les choſes dans l'état où elles étoient, on n'appercevra pas le moindre mouvement dans l'eau, car elle eſt preſſée en haut & en bas avec une force égale dans le tuiau BD, puiſqu'elle eſt entre la force de l'air intérieur du globe & celle de l'air qui l'environne, ainſi ces deux forces agiſſant réciproquement l'une ſur l'autre, l'eau reſtera tranquille, & ſelon toute apparence, ſans aucun trouble ſenſible.

Je laiſſe à penſer à ceux, qui par ce que nous venons de dire, ſe ſont formé une idée véritable & une connoiſſance de ces

forces terribles de l'air ; je leur laiſſe à penſer, ſi au lieu de croire que tous les corps qui les environnent, & dans leſquels ils ne peuvent découvrir aucun mouvement, reſtent dans le repos : Ils ne ſont pas convaincus qu'ils ſont environnez durant toute leur vie d'une force qui agit ſur eux & ſur tous les autres corps ; force dont la moitié ſeroit ſuffiſante pour les écraſer eux & tous les autres êtres vivans, ſi la ſageſſe du grand Etre qui dirige cette force ne l'empêchoit, par un équilibre, d'agir ſur eux avec violence. Je leur laiſſe par conſéquent à penſer s'ils peuvent s'imaginer, que c'eſt uniquement par un pur hazard & ſans aucune ſageſſe, qu'ils ſe trouvent préſervez de ſes funeſtes effets dans le tems qu'ils s'y trouvent au milieu, principalement s'ils font la moindre réflexion ſur la maniere merveilleuſe dont ils en ſont préſervez. On obſerve premierement, qu'une très-petite portion d'air, & qui à peine mérite qu'on la nomme, eſt capable d'en arrêter & d'en contreballancer une quantité inexprimable, & d'empêcher qu'il n'écraſe la plûpart des êtres qu'il environne. Secondement, qu'outre cette réſiſtance qui ſe trouve dans cette petite portion d'air elle agit & péſe également avec tout le reſte de l'air répandu même juſqu'aux nuées & plus haut. Comme la premiere proprieté empêche que tout ne ſoit détruit, de même la ſeconde n'eſt pas moins utile aux hommes, quoiqu'ils ne ſoient capables d'en faire qu'un très-petit uſage.

Une petite quantité d'air réſiſte à une plus grande.

On peut voir un exemple de cette premiere proprieté dans la planche XIII. fig. 3. où le verre A B, que l'air ne ſçauroit pénétrer, eſt appliqué ſur un petit vaiſſeau A B C D ; ce vaiſſeau eſt placé ſur une planche de cuivre, & ſon cuir, qui eſt mouillé, ſe trouve par ce moyen bouché dans le fond, quoiqu'on pourroit le boucher d'une autre maniere ſi on vouloit ; de ſorte que la petite portion d'air de l'endroit K s'y trouvant enfermée, fait une réſiſtance ſi égale à l'air E A B F, que le verre A B, quelque mince & fragile qu'il ſoit, n'en reçoit aucun dommage ; ſans cela cet air, comme nous l'avons fait voir ci-deſſus, rompt le verre, & s'étendant depuis les nuages les plus élevez juſqu'ici bas ſur la terre, il ſurpaſſe mille fois en quantité & en péſanteur l'air de l'endroit K.

La peſanteur d'une petite maſſe d'air égale le poids d'un plus gros volume.

La ſeconde propriété de l'air par laquelle nous voions qu'une petite quantité d'air (outre la réſiſtance ci-deſſus), péſe & preſſe également ou autant que tout l'air extérieur, ſe peut prouver en premier lieu par la planche XIII. fig. 2. dans laquelle le vif-

argent

argent du barométre AI, qui eſt expoſé à l'air, avec ſon petit vaiſſeau de verre BX, monte & reſte ſuſpendu à la hauteur FI; ſi vous couvrez le tout avec le recipient HGL, de ſorte qu'il n'y ait que l'air contenu dans le recipient qui puiſſe agir ſur le mercure BD, vous verrez néanmoins que celui qui eſt dans le tuïau, conſervera la même hauteur FI: de ſorte que cette expérience prouve d'une maniere à n'y point répondre, que l'air contenu dans le recipient, quelque peu qu'il y en ait, peſe avec autant de force, & même davantage, ſur le mercure, que tout l'air extérieur peſoit auparavant.

Vous pouvez encore trouver dans la planche XIV. fig. 5. la même choſe démontrée à l'œil: Placez un long tuïau FO, (ſemblable à celui du barométre, mais qui ſoit ouvert dans ſes deux extrémitez) dans un petit vaſe de verre GKPQ; faites entrer ce tuïau à travers le couvercle de ce vaſe GK dans l'endroit I, mais aïez le ſoin de le boucher tout autour: verſez enſuite dans ce petit vaſe à travers le petit trou N, (qui étoit auparavant fermé avec une vis) du mercure juſqu'à la hauteur BD, de ſorte qu'il monte au deſſus de l'extrémité du tuïau O, tandis que le reſte du vaſe BDGK ne contient autre choſe que l'air; enſuite vous fermerez de nouveau le petit trou N, avec la vis, & vous mettrez le tout dans le recipient HSL; & faiſant ſortir l'air VV, vous verrez que la petite portion d'air renfermée dans GBDK, perdra ſa réſiſtance; qu'en ſe rarefiant & en ſe dilatant, elle preſſera ſur BD, & obligera le mercure de monter dans le tuïau à la hauteur F, hauteur à-peu-près la même que celle à laquelle le mercure ſuſpendu par la preſſion de toute la maſſe de l'air extérieur, montoit dans le barométre.

Différence de la peſanteur & du reſſort de l'air.

La premiere proprieté (c'eſt-à-dire, la réſiſtance qu'une petite quantité d'air oppoſe à une plus grande quantité) eſt commune à tous les autres liquides, conformément aux loix ſurprenantes de l'Hydroſtatique; & ſelon ces loix, la peſanteur de tous les fluides agit dans les effets qu'elle produit: auſſi voions-nous que toutes liqueurs qu'on preſſe, preſſent réciproquement, ſi elles ont du reſſort, ou qu'autrement elles réſiſtent comme des corps ſolides: on en peut faire l'expérience dans une ſeringue bouchée, ou dans la machine pneumatique, où il y ait de l'eau ou de l'air. Ce dernier effet devroit pourtant être attribué plûtôt, ſelon notre ſentiment, au reſſort de

l'air, qu'à ſa peſanteur; ce qui paroît vraiſemblable, à cauſe que la peſanteur de l'air renfermé dans GBDK n'a preſqu'aucune proportion avec celui du mercure dans le tuïau FI: & de plus, ſi nous rempliſſions l'eſpace GBDK, où ſe trouve l'air, d'une matiere plus peſante, ou de mercure, le mercure ne monteroit pas plus haut dans le tuïau, quoique l'air du recipient fût pompé.

L'action du reſſort de l'air par le moien de la peſanteur.

Maintenant, pour entendre en quelque maniere comment la gravité & le reſſort de l'air produiſent enſemble leurs effets, nous devons nous repréſenter que dans la planche XIV. fig. 6. il y a une colonne d'air AH, compoſée depuis le ſommet juſqu'à la baſe d'un grand nombre de particules d'air, comme A, B, C, D, E, F, G, P, &c. & qu'elles ont chacune une certaine peſanteur, ce qui fait qu'elles peſent ſur celles qui ſont au deſſous.

Nous devons auſſi ſuppoſer que chaque particule (de quelque figure qu'elles ſoient) a une force élaſtique; force ſemblable à celle du reſſort d'une montre, & qui fait que ces particules étant ploïées, elles tâchent de s'étendre de nouveau avec autant de force qu'il en a fallu pour les ploïer.

Il s'enſuit de-là que les particules d'air les plus inférieures, G & P, &c. ſoûtenant le poids de toutes celles qui ſont au deſſus d'elles, doivent être plus bandées que celles qui ſont plus haut, & qui ſoûtiennent un fardeau plus petit, par éxemple, ABC; c'eſt pour cette raiſon que les plus inférieures P, G, tâchant avec plus de force de ſe rétablir, preſſeront le corps IK, qui les ſoûtient avec plus de violence, de même que celles qui ſont placées au deſſus du corps NO, qui font la même choſe.

Le point H ſoûtient le poids de toutes les particules d'air, A, B, C, D, E, F, G, P, &c. qui ſont placées l'une ſur l'autre, ſans que leur reſſort reçoive aucune altération remarquable.

Mais ſi nous allons plus loin, & ſi nous plaçons un autre corps ſolide entre ces particules d'air, en en rompant la colonne à l'endroit P & G, & que nous environnions cet endroit LIKM de corps ſolides, de façon que les particules d'air P & G ſoient entierement ſéparées des autres; (par éxemple, dans l'eau qui n'a qu'un peu ou point du tout de reſſort) ſi les particules P & G portoient uniquement par leur peſanteur ſur le corps IK à l'endroit H, le

corps IK ſera moins preſſé qu'auparavant, c'eſt-à-dire, que dans le temps que le corps L M n'étoit point placé au deſſus de G, parce que IK ne ſoûtient préſentement que le poids de P & de G, tandis qu'auparavant il portoit le poids de toutes les particules de l'air qui compoſent toute la colonne d'air AP.

Mais ſi au contraire on ſuppoſe que les particules A, B, C, D, E, F, G, P, avoient toutes du reſſort, de même que l'air, & qu'elles tâchaſſent encore de s'étendre à proportion de la preſſion de celles qui ſont au deſſus, le corps IK ſeroit alors auſſi fortement preſſé par ces deux particules P & G, qu'il l'étoit avant par toute la colonne d'air depuis A juſqu'à P; car puiſque les particules P & G, qui ſont retranchées, ſont retenuës par la réſiſtance du corps ſolide LM, dans le même degré de fléxion qu'elles avoient acquis par la peſanteur des particules A, B, C, D, E, F, qui peſoient ſur elles, il s'enſuivra que la force qu'elles ont de ſe rarefier, & par conſéquent leur peſanteur ou preſſion ſur le corps IK à l'endroit H, reſteront dans le même degré.

C'eſt ainſi que nous voions que la peſanteur des particules d'air qui ſe ſoûtiennent l'une & l'autre depuis A juſqu'à P, preſſent les plus inférieures de toutes PG; & en les ploïant, elles augmentent leur vertu élaſtique; de ſorte que de quelque petiteſſe qu'elles puiſſent être, tandis que la réſiſtance d'un corps ſolide ILMK les empêchera de ſe dilater, ce peu de parties PG, qui ſont retranchées & ſéparées des autres, preſſent le corps IK ſur lequel elles agiſſent avec autant de force que ſi toute la colonne d'air AP avoit toûjours reſté ſur elles.

Nous avons démontré par les effets de l'air renfermé dans l'endroit GBDK, que les parties de l'air, quoique ſéparées du reſte de la maſſe, conſervent cette proprieté.

L'air qui ſoûtient le plus de poids, eſt le plus comprimé.

Nous venons de dire que les parties les plus inférieures de l'air P & G, étant preſſées par celles qui ſont au deſſus, ſe trouveront plus ſerrées l'une contre l'autre que celles de D & E, qui ſoûtiennent une colonne d'air AC plus courte, & par conſéquent plus legere; l'expérience ſuivante qui eſt facile à faire, prouve parfaitement cette vérité: Prenez un tuïau de barométre (planche XIII. fig. 1.) qui ſoit ouvert à l'endroit I, & bouché à l'endroit F; rempliſſez-le de mercure, juſqu'à ce qu'il ne reſte qu'un peu d'air à ſon extrémité ſupérieure; après cela fermez l'orifice I, avec le doigt H, & renverſez-le tout-

d'un-coup, de maniere que le doigt qui étoit auparavant à l'extrémité ſupérieure, ſoit préſentement à l'extrémité inférieure du tuïau : ceci étant fait, vous verrez que l'air qui étoit reſté dans le tuïau ; & qui, après que le tuïau a été renverſé, ſoûtient la preſſion de toute la colonne de mercure, ſe condenſera dans le moment même, & qu'il occupera un eſpace beaucoup plus petit qu'en I, & qu'à meſure qu'il monte à travers le mercure depuis I juſqu'à F, il occupera continuellement des eſpaces plus grands, à cauſe que la hauteur du mercure au deſſus de l'air diminuë continuellement : c'eſt pourquoi plus ces bulles montent, moins elles trouvent de poids ; c'eſt auſſi pour cette raiſon qu'elles nous paroiſſent plus groſſes vers A que vers I, vers B que vers A, vers C que vers B, & ainſi de même, juſqu'à ce qu'elles parviennent à la hauteur F, où ceſſant d'être preſſées, elles ſe dilatent extrêmement.

Nous pouvons encore voir les mêmes phénoménes, quoique la différence de la groſſeur des bulles ne ſoit pas ſi ſenſible, en rempliſſant le tuïau avec de l'eau au lieu de mercure ; ainſi nous pouvons conclure de-là que l'air qui ſoûtient le plus de poids, eſt le plus comprimé.

Plus l'air eſt comprimé, plus il eſt élaſtique.

Que les efforts que l'air fait pour ſe dilater ou s'étendre de nouveau, ſoient d'autant plus grands qu'il eſt comprimé, & que par conſéquent il preſſe avec plus de force tous les autres corps qui l'environnent, c'eſt ce qu'on peut prouver par une expérience très-facile (planche XIII. fig. 2.) Outre cela, la même choſe paroît dans les fuſils à vent, & dans les petites fontaines de heron.

Prenez une ſeringue SD ; (celles dont on ſe ſert dans l'Anatomie pour les injections, ſont très-propres pour cela, à cauſe de la petiteſſe du tuïau :) retirez le piſton SC à moitié juſqu'à C, de maniere que l'endroit AB reſte plein d'air ; mettez le bout de la ſeringue D dans de l'eau, qui y entrera quand vous tirerez le piſton vers FG ; enſuite y aiant ajuſté par deſſus en tournant un petit tuïau DE, qui a un petit orifice à l'endroit E, ſi vous placez la ſeringue horizontalement, en ſorte que l'eau A couvre le trou D, & que l'air B ſoit au deſſus de l'eau, vous ne ſçauriez y appercevoir le moindre mouvement ; mais ſi tout-d'un-coup vous pouſſez le piſton depuis FG juſqu'à C, en ſorte que l'eau jailliſſe par l'orifice E, & que l'air qui eſt dans B ſe trouve par-là plus comprimé, quand même vous arrêteriez

immédiatement de nouveau le piſton, vous trouverez pourtant que l'air qui eſt dans B étant plus comprimé, tâche auſſi de s'étendre avec plus de force, & preſſe davantage ſur l'eau A, de ſorte que l'eau EK continuë par ce moien de jaillir durant long temps par l'orifice E, même quoique le piſton ſoit arrêté dans C, & qu'il ne preſſe plus; c'eſt ce qui ſert à prouver ce que nous avons dit plus haut.

Si quelqu'un vouloit à préſent contempler les loix dont nous venons de parler, & comment ſi peu d'air peut contrebalancer d'une maniere ſi merveilleuſe, la force formidable de toute la maſſe de ce fluide, pourroit-il s'imaginer que le hazard ait produit tout cela, ſans le deſſein ou la ſageſſe du Créateur?

Sans une ſemblable loi, & ſuppoſé que le peu d'air qui eſt dans une chambre, ne fût pas ſuffiſant pour balancer ce vaſte océan d'air extérieur, comment ſe pourroit-il faire que toutes les vitres de nos fenêtres ne fuſſent dans le moment même réduites en cendres, de même que le verre dont nous avons parlé, à cauſe que, ſelon le calcul que nous avons fait, il y a plus de 18000 livres qui preſſent continuellement ſur chaque pied quarré de leur ſuperficie, ſans cette loi les édifices les plus aſſurez pourroient-ils ſe ſoûtenir? car ſi on les prend dans toute leur étenduë & toute leur circonference, par éxemple, un appartement qui n'ait que dix pieds de longueur, autant de largeur & de hauteur, en un mot ſemblable à un dez, les quatre côtez avec le plancher aiant chacun 100 pieds en quarré, & ſoûtenant chacun la preſſion d'un poids de 189000 livres, il s'enſuivra que tout l'appartement ſera preſſé par cinq fois autant de poids dans tous ſes côtez ſur leſquels l'air agit, c'eſt-à-dire, par un poids de 945000 livres; tandis que dans l'eſpace de 1000 pieds que ſa circonference contient, toute la maſſe de l'air qui réſiſte à cette preſſion extérieure, ne peſeroit pas plus de 63 livres; ſuppoſant avec beaucoup de Philoſophes qu'un pied quarré d'eau peſe 63 livres, & qu'il eſt mille fois plus peſant qu'un pied quarré d'air. Sans cette loi, comment peut-on concevoir qu'étant continuellement preſſez par un fardeau de plus de 2000 livres qui nous environne, nous n'ayions été écraſez depuis long-temps, la troiſiéme partie de ce poids étant capable de le faire? Et ſuppoſé que notre poitrine ſoit en état de faire quelque réſiſtance par le moien de la rondeur des côtes & des cartilages, comment ſe peut-il qu'une ſemblable force n'applatiſſe & ne reſſerre l'un

contre l'autre notre ventre & nos lombes, ſi ce n'étoit un peu d'air élaſtique que ces endroits contiennent, & qui, quoiqu'en très-petite quantité, eſt néanmoins capable de balancer une preſſion ſi terrible? C'eſt par le moien de cet air renfermé que nous voions que les animaux qui ſont dans le recipient de la machine pneumatique dont l'air eſt pompé, ſe gonflent & groſſiſſent d'abord que cet air intérieur ſe dilate, faute d'une réſiſtance extérieure pour le contrebalancer. Je trouve dans mes remarques que cette expérience a été faite ſur une ſouris, ſur un chat, & ſur d'autres petits animaux.

Quelqu'un peut-il s'imaginer à préſent, que puiſque ſans ce contrepoids ou cet équilibre merveilleux (par le moien duquel une petite partie d'air eſt en état de réſiſter à une puiſſante colonne d'air, qui s'étendra juſqu'aux nuës & même plus haut) il n'y auroit point de maiſon habitable, point de créature qui pût vivre, tout ce qui eſt dans le monde ſeroit écraſé; quelqu'un, dis-je, peut-il s'imaginer que c'eſt par un cas fortuit, ſans l'intention du Créateur, que cet équilibre ſurprenant a été établi pour balancer ces grandes forces, & que l'air & les autres fluides ont certaines loix qui les retiennent, & où l'on obſerve tant de différences quand on les compare avec celles des corps ſolides? Tandis que ces derniers ne preſſent qu'à proportion de leur peſanteur: on obſerve que dans l'air & dans les autres corps fluides, comme cela eſt déja démontré, une petite portion, par éxemple, d'air de 63 livres de poids, peut empêcher l'action de la preſſion perpendiculaire de 180000 livres de poids, & celle de la preſſion laterale de 900000 livres ou environ.

Quel eſt donc l'aveuglement de ces incrédules, qui ſe trouvant préſervez d'une maniere ſi ſurprenante à chaque minute de leur vie d'une mort ſoudaine, & de pluſieurs accidens effroiables, ne veulent reconnoître ni la ſageſſe, ni la puiſſance, ni la bonté de leur Créateur, & qui aiment mieux attribuer tout au pur hazard qui agit ſans aucune loi ni aucune raiſon, ou bien à des cauſes qui ignorent entierement ce qu'elles font? Suppoſons qu'il y eût une chambre longue de dix pieds, & large d'autant, dont le plancher qui ſeroit fait avec du plomb ou des pierres qui peſaſſent 180000 livres, étant détaché de tous côtez, ne fût ſoûtenu que par une ſimple balance, & qu'il n'y eût que cela qui l'empêchât de tomber par terre, & de mettre en

piéces tout ce qu'il rencontreroit dans ſon chemin; ſuppoſons qu'après cela on mît entre les mains d'un de ces miſérables Philoſophes, un poids de 63 livres, & qu'on lui ordonnât de contrebalancer ce grand poids par le moien de celui qu'on lui auroit donné, & ſans le ſecours d'aucun autre inſtrument de Méchanique (du moins d'aucun qui fût fait d'une matiere ſolide) dans cette ſuppoſition pourroit-il en entrant dans cette chambre s'attendre à autre choſe qu'à périr d'une maniere miſérable? Mais ſi une autre perſonne trouvoit le moien de prévenir & d'empêcher la chûte de ce poids terrible & menaçant avec une balance ou contrepoids ſeulement de 63 livres, ſans le ſecours d'aucun inſtrument de Mathématique; ne reconnoîtroit-il pas, s'il n'étoit point entierement aveuglé, la ſageſſe de l'Inventeur, (quoiqu'il ne pût pas découvrir la maniere dont il feroit la choſe) & ne s'éleveroit-il pas au deſſus de lui? Et s'il ignoroit la maniere de le faire, & qu'en même-temps il s'apperçût que ſa force étoit de beaucoup trop petite pour ſe garantir du danger en la mettant en uſage, ne ſe ſentiroit-il pas obligé de confeſſer avec reconnoiſſance la puiſſance & la bonté de ſon Conſervateur? & pourroit-il après cela vivre tranquille dans ces circonſtances, & ſans y faire aucune réfléxion? Un incrédule qui connoît la grandeur terrible de ces forces qui l'aſſiégent, & qui, ſi l'équilibre venoit à ceſſer, le menaceroient des mêmes dangers, & même d'une deſtruction auſſi inévitable que s'il lui avoit fallu attendre la chûte de ce plancher ſi peſant, peut-il, dis-je, encore perſiſter à déſavoüer en blaſphemant un Etre qui le conſerve, d'une maniere ſi ſurprenante? Bien plus, s'il entend l'uſage du barométre, cela lui apprendra que ces forces qui agiſſent par la peſanteur, augmentent & diminuent tous les jours, de même que leurs contrepoids, & que ni lui ni perſonne ne ſçauroit prévenir l'effet des cauſes de cette augmentation & de cette diminution, quand même il les connoîtroit, de maniere qu'il lui eſt impoſſible de ſe mettre à couvert des loix fixes & immuables de la nature, qui obſervent toûjours le même cours; on eſt donc contraint d'avoüer, ſi on réfléchit ſur ce qui ſuit, que la gravité & le reſſort de l'air ſont abſolument ſi néceſſaires pour la conſervation & la commodité des hommes, des bêtes, des poiſſons, des plantes, que ſans ces deux proprietez tout ce qui vit ſur ce globe périroit dans un inſtant: & parmi tous ces avantages que la preſſion de l'air apporte, elle renferme auſſi

ce grand déſavantage, qui eſt qu'elle eſt capable de mettre toute la terre, & tous les corps qui y ſont, dans la derniere confuſion, en mettant avec ſa force infinie tout en piéces, comme ſi elle alloit anéantir tout ce qu'elle environne. Peut-on donc croire que c'eſt par hazard, & ſans le ſecours d'aucune ſageſſe, qu'on a trouvé un moien par lequel il eſt permis à un chacun de joüir des avantages de l'air ; que c'eſt le hazard qui nous préſerve ſi bien de ſes funeſtes effets, & que les perſonnes même les plus délicates ne ſçauroient dans un ſens ſentir ni obſerver cette grande preſſion, ni ce terrible poids?

Encore un coup, ſi toutes ces expériences touchant la gravité & le reſſort de l'air, touchant ſa force prodigieuſe & ſon équilibre merveilleux, qui empêche que cette force ne détruiſe tout, ne ſont pas ſuffiſantes pour convaincre un incrédule de l'éxiſtence d'un Dieu, dont la ſageſſe a reglé tout ce qui nous environne ; qu'il conſidere encore avec nous, & qu'il réponde avec ſincérité, ſi en réfléchiſſant ſérieuſement ſur tout ceci, il parle ſelon ſa conſcience, lorſqu'il aſſûre qu'il lui ſemble que tout cela arrive par hazard, & ſans aucune direction ſage ; que cette vaſte mer ou étenduë d'air s'eſt elle-même placée autour du globe de la terre ; lequel, ſi on en peut juger ſelon les opinions les plus probables à quelques milles de hauteur, & ſans lequel tout ce qui reſpire viendroit à mourir. Et qui eſt celui qui peut avancer ou dire par aucune expérience combien les hommes & les autres créatures dépendent de l'air ? Quoiqu'elles puiſſent ſe paſſer de ſommeil & de nourriture pour quelques jours, elles ne ſçauroient néanmoins être privées d'air pour quelques minutes, car elles périroient infailliblement. On verra particulierement par ce qui ſuit combien l'air leur eſt néceſſaire : on obſerve que durant toute leur vie elles ſont continuellement occupées à le faire entrer & ſortir de leur corps par la reſpiration, de ſorte qu'il eſt néceſſaire que ces deux fonctions ſe faſſent continuellement, même dans le temps du ſommeil, (qui les délivre d'ailleurs de leurs travaux) ſans un ſeul moment de relâche, ſi elles veulent vivre.

N'eſt-ce donc pas là viſiblement l'ouvrage de la main d'un Créateur ſage, qui a formé l'air pour le ſoûtien des hommes & des bêtes ? A quel propos leurs corps ſont-ils pourvûs d'inſtrumens qui ne ſervent uniquement qu'à cette fin, qu'afin de les mettre en état de joüir de l'uſage de l'air ? Et, pour ne

pas

pas repéter tout ce que nous avons déja dit touchant la reſpiration, pourquoi ont-ils des poulmons, à moins que ce ne ſoi pour recevoir l'air? Pourquoi les poulmons ſont-ils dans la poitrine, & diſpoſez de ſorte que toute la maſſe du ſang y paſſe ſi ſouvent; n'eſt-ce pas afin que le ſang ſoit expoſé à l'action de l'air? D'où vient que le diaphragme, les côtes & les cartilages de la poitrine ſont façonnez de ſorte, que leur principal, ou peut-être leur unique uſage, eſt d'attirer l'air & de le faire ſortir des poulmons? A quelle fin eſt-elle deſtinée cette ſtructure tout-à-fait ingénieuſe, qui afin de n'être pas facilement interrompuë dans un ouvrage ſi néceſſaire, emploie tant de muſcles à la reſpiration? Pourquoi la plûpart des inſtrumens qui y ſont utiles, ſont-ils déja formez dans un enfant avant qu'il ſoit né, & dans un temps où il n'en a pas le moindre beſoin, n'eſt-ce pas afin qu'à chaque inſtant lorſque la petite créature vient au monde, elle ſoit en état de s'en ſervir pour le ſoûtien de ſa vie?

Si l'air eſt produit par le hazard, ſi c'eſt par hazard qu'il a de la force élaſtique, ce ſera le même hazard qui fera qu'un enfant pourra ſucçer le lait du ſein de ſa mere; car ſuppoſé que l'air ne preſſât pas par ſon reſſort ſur toutes les parties de la mammelle, & qu'il n'obligeât pas le lait d'en ſortir dans le temps que l'enfant forme un eſpace vuide dans ſa bouche devant les orifices du mamellon, comme ſi c'étoit une machine pneumatique naturelle, il n'en ſortiroit pas la moindre goute de lait: les enfans & les autres créatures qui tétent, ſe trouveroient par ce moien privez de la meilleure & de la plus agréable nourriture qu'ils puiſſent ſouhaiter. Quelqu'un peut-il s'imaginer à préſent que c'eſt par hazard qu'on auroit trouvé dans la ſtructure des mammelles des femmes, & dans celle de la langue, des lévres & des jouës des enfans, cette diſpoſition & cette proprieté qui font que les nouveaux nez ſe ſervent du reſſort de l'air dans une néceſſité auſſi indiſpenſable que celle de téter, tandis qu'il n'y a pas d'autre méthode ſi propre ni ſi convenable pour faire cette fonction? Pourra-t-il s'imaginer que cette force de l'air, & l'application que les enfans en font aux inſtrumens dont ils ſe ſervent en tétant, ne ſont autre choſe qu'une production d'une cauſe ignorante qui agit ſans avoir aucun égard à cette fonction?

Si un homme vouloit faire réfléxion ſur la planche XIV. fig. 4. & lire d'un bout à l'autre encore une fois ce que nous

avons dit ci-devant p. 214. en voiant dans le globe A B dont l'air eſt pompé, jaillir l'eau B C par la preſſion de l'air extérieur H K qui preſſe ſur l'eau L M, il pourroit alors obſerver une opération analogue & conforme à celle d'un enfant qui téte : ſur-tout s'il ſuppoſe que le globe A B ſoit la bouche de l'enfant, avec le vuide qu'il y forme en tétant, & que la ſuperficie de l'eau L M ſoit la mammelle de la mere ; & afin qu'il ſoit plus pleinement convaincu de la conformité de cette opération avec celle d'un enfant qui téte, qu'il ferme avec le pouce l'orifice D du globe dont l'air eſt pompé, & il ſentira quelque choſe qu'il ne fera pas difficulté de nommer *ſuction*, ſuppoſé qu'il ignore de quelle maniere cela arrive.

Faiſons voir, avant de quitter ce ſujet, la preſſion ou la force que l'air éxerce ſur les mammelles dans le temps que l'enfant téte ; les pompes qui ſont en uſage pour éteindre le feu, font monter l'eau en la preſſant à travers un long tuïau de cuir : on ne ſçauroit ſoûtenir, que l'adreſſe de l'Artiſte n'ait ajuſté les parties de cette machine ; mais ne doit-on pas aſſurer avec plus de raiſon que l'air qui en preſſant les mammelles force le lait d'en ſortir, n'a pas reçû du pur hazard cette proprieté pour ſervir à un uſage auſſi conſidérable que celui de fournir de quoi nourrir un nouveau né ? Cela n'arrive pas une ſeule fois (car alors on pourroit peut-être aſſurer que cela n'eſt qu'accidentel) mais c'eſt la même choſe dans tous les endroits de la terre où il naît des enfans, & tant de milliers d'autres créatures.

Encore un coup, ſi on ne doit attribuer le reſſort & la preſſion de l'air qu'au hazard, ceux qui défendent cette hypothèſe comme vraie, doivent vivre dans une appréhenſion continuelle, ils doivent craindre que le même hazard n'altére auſſi l'air & ne le prive de ces forces, cela feroit qu'eux & les autres créatures vivantes ſeroient ſuffoquées à l'inſtant faute de reſpiration ; en effet, ſi tout cela arrive par hazard, & que ce ſoit par le même hazard que cela ait continué de même juſqu'ici, il y a tout lieu de croire que le même hazard peut changer en un inſtant, puiſque le propre du hazard eſt de n'avoir rien de certain.

Expérience qui prouve que les animaux peri-

Il eſt clair que cette crainte ſeroit très-raiſonnable ; premierement, parce que nous ſommes inſtruits par le barométre que le reſſort de l'air (comme nous l'avons déja fait voir une fois)

peut ſouvent diminuer d'une maniere viſible, ſoit que cela procede du reſſort même, ou du changement de la peſanteur de l'air, & à ce compte-là le mercure baiſſera. En ſecond lieu, parce qu'une diminution conſidérable du reſſort de l'air eſt fatale à tous les animaux, du moins à la plûpart ſur leſquels on en a fait l'expérience juſqu'ici: car on obſerve que les chiens, les chats, les rats & les ſouris, étant placez dans le récipient de la machine pneumatique, tombent tout-d'un-coup malades, d'abord que le reſſort de l'air qui les environne ſe trouve tant ſoit peu diminué, & à meſure qu'on le pompe ils périſſent en peu de temps : mais ſi vous les retirez avant qu'ils aient expiré, & ſi vous les placez dans un autre air qui ait plus de reſſort, ils ſe remettent quelquefois, principalement ſi on n'a pas trop diminué la force de l'air dans le récipient ; ordinairement les oiſeaux ne peuvent pas ſupporter ſi long-temps ce changement dans l'air, mais generalement ils tombent en convulſions qui ſont immediatement ſuivies de la mort. Les mouches & les araignées, ſelon mes obſervations, paroiſſent entierement privées de tout mouvement après trois ou quatre coups de pompe ; mais lorſqu'on les expoſe à l'air extérieur, ou à un air plus peſant, elles commencent à donner de nouveau quelques ſignes de vie.

roient dans un lieu privé d'air.

Il s'enſuit évidemment de ces obſervations, & de beaucoup d'autres que vous trouverez parmi les Naturaliſtes modernes, que ſi Dieu par ſa bonté ne conſervoit l'air dans l'état & la diſpoſition qu'il a préſentement, les créatures qui reſpirent ſeroient expoſées à une mort ſoudaine ; & ſuppoſé que tout dépende du hazard, que ce ſoit par lui que le reſſort de l'air, ſans être aſſujetti à aucune loi plus puiſſante, augmente dans un temps & diminuë dans un autre ; il s'enſuit, dis-je, de tout cela que nous ſerions, avec tous les autres êtres qui reſpirent autour de nous, dans une appréhenſion continuelle de nous voir périr ſans reſſource dans un inſtant ; d'autant plus qu'il arrive ſouvent que pluſieurs choſes, comme l'acier, &c. où l'on découvre une force élaſtique, viennent à la perdre entierement, ſi on les tient long-temps ploïées : la même choſe arriveroit à l'air, qui, après un certain degré d'extenſion, ne ſeroit plus en état de ſe rétablir dans ſon élaſticité précédente.

Cela étant prouvé par un ſi grand nombre d'expériences, il s'enſuit abſolument de deux choſes l'une, ou que plongez dans

l'aveuglement il eſt impoſſible aux incrédules de voir les conſéquences de leurs opinions, & qu'ainſi ils agiſſent dans cette grande affaire qui leur eſt de la derniere conſéquence contre les lumieres de la raiſon ; quelques hardis que ſoient quelques-uns d'eux à aſſurer le contraire, il faut qu'ils ſoient convaincus dans leurs propres conſciences de la fauſſeté de leurs ſentimens, & par conſéquent perſuadez que c'eſt une autre Puiſſance, non pas des causes ignorantes, qui a ſoin de leur conſervation, même indépendamment d'eux & contre leur propre volonté ; & ainſi ils nient leurs principes.

Expérience faite ſur les grenoüilles.

Ce n'eſt pas une loi établie dans la nature, que tout ce qui vit dans un air élaſtique & propre à ſe dilater, doive mourir immédiatement d'abord que le reſſort en eſt ou affoibli ou totalement détruit ; c'eſt donc en vain que les incrédules ſe tourmentent à vouloir déduire ce phénoméne des lois inconnuës de la matiere & du mouvement, ou d'une néceſſité qui détermine toutes choſes, c'eſt ce qu'on pourra voir, puiſque le contraire, ainſi que d'autres l'ont obſervé, eſt vrai dans une grenoüille ſur laquelle je trouve dans mes remarques qu'on a fait l'expérience ſuivante : Si on met une grenoüille dans le recipient de la machine pneumatique, & qu'on en pompe l'air, on verra que non-ſeulement ſon ventre, dans lequel on peut croire qu'il y avoit de l'air, mais toutes ſes autres parties, comme la tête, les jambes, les muſcles, &c. ſe gonflent juſqu'à une groſſeur conſidérable ; mais tout ce gonflement ceſſe de nouveau, quand on fait rentrer de l'air extérieur, & l'animal revient dans ſa premiere groſſeur : mais ce qui fait plus pour nous, c'eſt que la grenoüille reſte un quart d'heure dans le récipient dont l'air eſt entierement pompé, ſans qu'il paroiſſe qu'elle en ſoit aucunement incommodée ; & quand on vient à la lâcher, elle ſaute immédiatement après, comme ſi elle ſortoit de l'eau.

Puis donc que le reſſort & la gravité de l'air ne font pas la même impreſſion ſur toutes les créatures, peut-on s'empêcher de convenir que ce qui vient d'être dit ne doit pas être admis pour une loi generale de la nature, qui étant placée entre l'air & toutes les créatures, produit ces effets ſans aucune intelligence ? & ne doit-on pas convenir que cet homme-là raiſonne beaucoup plus juſte en reconnoiſſant ici la main & l'ouvrage d'un ſage Ouvrier ? Ouvrier, qui, afin que nous n'attribuïons pas ce qui arrive dans la plus grande partie des créatures

qui ſont animées, aux ſuites néceſſaires & inévitables des mouvemens des corps, a bien voulu nous faire voir par une exception comme celle-ci, & peut-être par beaucoup d'autres, que tout doit ſe rapporter à ſa bonne volonté & à ſa ſageſſe, qu'il a jugé à propos que l'air parmi ſes autres proprietez conſervât toûjours un certain degré de force dans ſon expanſion, ſans laquelle toute la terre ſeroit pour ainſi dire, privée de toute créature vivante ; & qu'auſſi lorſqu'il jugeroit à propos de regler la choſe autrement, il en pourroit toûjours conſerver quelques-uns en vie ſans l'air.

Le reſſort de l'air fait vivre les poiſſons dans l'air.

Pour prouver cette derniere propoſition, il ſera auſſi avantageux de faire voir que le reſſort de l'air eſt véritablement néceſſaire à la vie, mais que tout ſeul il n'eſt pas ſuffiſant pour cela ; c'eſt ainſi que dans les tems de peſte l'air eſt aſſez élaſtique, mais neanmoins contagieux & funeſte. Et M. de Stair, ce grand naturaliſte rapporte que non-ſeulement beaucoup d'animaux, mais que même une grenouille qui peut vivre dans l'air, dans l'eau, & ſans air, mouroit pourtant en peu de tems à l'odeur ou à l'air qui ſortoit de la pâte. Et l'expérience nous apprend qu'un animal qui ſeroit renfermé dans un même air, ſans que cet air puiſſe circuler ou ſe renouveller, ne ſçauroit ſubſiſter long-tems, quoique le reſſort ou l'élaſticité de l'air ne fût pas ſi fort affoibli que nous puſſions attribuer à ſon peu de force la cauſe de la mort de l'animal ; parce qu'il paroît par le barométre, que l'air qui nous environne peut ſouffrir de grandes altérations dans ſa force élaſtique, ſans cauſer aucun préjudice aux créatures qui reſpirent. Mais en parlant de la reſpiration, nous avons déja dit quelque choſe de cette proprieté de l'air, qui, outre la gravité & le reſſort, eſt néceſſaire pour le ſoûtien des créatures.

L'élaſticité de l'air n'eſt pas ſuffiſante pour conſerver la vie.

Mais avant de quitter les créatures vivantes, peut-on obſerver ſans étonnement que c'eſt la preſſion & le reſſort de l'air qui font vivre les poiſſons dans l'eau ? En effet, quand on retire de l'eau l'air qu'elle contient, à peine s'en trouve-t-il un ſeul qui puiſſe ſe tenir ſous l'eau, mais ils ſont contraints de monter & d'aller vers ſa ſurface.

Ceux qui voudroient voir l'expérience, n'ont qu'à mettre de l'eau, & un goujon, ou quelqu'autre petit poiſſon dans le récipient de la machine pneumatique, & en ôtant la preſſion de l'air, ils trouveront que le poiſſon montera immédiatement

vers la ſurface; mais qu'en laiſſant rentrer de nouveau l'air, il ſe plonge & retourne au fond. Lorſque nous viendrons à examiner la nature des animaux, &c. nous traiterons plus amplement de la raiſon de ce phenomène, & nous expliquerons comment ſe fait la dilatation des veſſies qui ſont dans leur corps, par la diminution de la preſſion de l'air, & comment le gonflement de ces veſſies rend le poiſſon beaucoup plus leger que l'eau.

La plûpart des poiſſons ſont d'une ſtructure ſi merveilleuſe, qu'ils peuvent & doivent ſe ſervir de la preſſion de l'air pour pouvoir reſter dans l'eau, & dans les endroits qui leur conviennent le plus, ſans être contraints de monter ou de deſcendre contre leur gré, ils ſe trouveroient tous forcez, ſans cette preſſion de l'air, de monter vers la ſurface de l'eau, où ils périroient en peu de tems; cela ſe trouvant ainſi, tirons ſeulement cette concluſion qui eſt, qu'il faut être tout-à-fait aveugle pour ſoûtenir que l'air & ſa preſſion, qui ſont ſi néceſſaires dans cette occaſion, ſont une production que le pur hazard a fait ſur la terre, ſans avoir en vûe en aucune maniere un uſage ſi utile, & que les poiſſons ſe ſont formez exactement pourvûs des inſtrumens par leſquels ils peuvent augmenter ou diminuer la quantité de l'air, dans les occaſions que nous venons de rapporter.

Les plantes vivent par le moyen de l'air.

Ce n'eſt pas ſeulement aux hommes, aux bêtes, & aux poiſſons que l'air eſt d'une ſi grande utilité, il eſt encore utile aux plantes qu'il fait tellement vegeter, qu'une grande partie de la ſéve qui leur ſert de nourriture, en eſt compoſée. Ainſi ſuppoſé que les hommes euſſent pû ſe paſſer de l'air pour vivre, ils n'auroient pû neanmoins trouver aſſez de nourriture ſur la terre ſans ſon ſecours, parce qu'il fait la fertilité; c'eſt ce qui eſt bien connu des laboureurs, qui pour cette raiſon labourent leurs terres ſi ſouvent, afin de les expoſer à l'influence de l'air.

Quoiqu'il en ſoit, ſi quelqu'un trouve que ce que nous avons dit ici n'eſt pas aſſez clair, ſçavoir, que l'air s'inſinue dans les plantes, & qu'elles ne ſçauroient croître ſans lui, il peut conſulter les obſervateurs de la nature des plantes, Meſſieurs Malpighi & Grew, au ſujet des trachées qu'ils y ont découvert par le moyen des microſcopes; & Meſſieurs Boyle & Stair touchant les obſervations qu'ils y ont fait dans la machine pneumatique; ces Meſſieurs ont fait voir qu'on peut tirer de l'air des plantes

qui ſont placées dans le vuide. Mais celui qui voudra voir la choſe démontrée à l'œil, n'a qu'à prendre un petit morceau de rejetton d'un arbre qui croît, ou des feuilles vertes coupées par morceaux, & les attacher à un clou ou à quelqu'autre choſe de peſant, puis les mettre dans un vaſe où il y ait de la lie, faite avec du ſel de tartre, pour les faire précipiter; qu'il les mette après cela toutes enſemble dans le récipient de la machine pneumatique, & en pompant l'air du récipient il verra d'abord l'air ſortir des extrémitez coupées de la plante, ſous la forme d'une infinité de bulles qui s'élevent juſqu'à la ſurface de la lie; du moins cela eſt arrivé ainſi dans toutes les expériences que j'ai eû occaſion de faire ſur cette matiere : & j'ai obſervé qu'il ſortoit de quelques-uns de ces rejettons (par exemple, des rejettons d'un orme) beaucoup plus d'air que ne pourroient s'imaginer ceux qui n'ont jamais vû la choſe.

La raiſon pourquoi nous nous ſervons delie plûtôt que d'eau dans ces expériences, c'eſt parce que l'air ne ſe mêle pas avec la premiere, quand même on la tiendroit très-long-tems expoſée dans un vaiſſeau ouvert. Vous pouvez auſſi vous ſervir de l'eau, après l'avoir fait bouillir juſqu'à ce que tout l'air en ſoit évaporé, en la laiſſant repoſer juſqu'à ce qu'elle ſoit refroidie.

Le feu eſt entretenu par l'air.

Ajoûtez à ce qui a été dit, que l'air, outre ces proprietez a encore celle d'entretenir le feu qui périroit ſans lui, & qui eſt, ſans contradiction, une choſe des plus utiles que les hommes connoiſſent, du moins ſert-il à entretenir cette eſpece de feu dont nous nous ſervons communément; de ſorte que ſans l'air le feu s'éteindroit preſque tout. Combien d'inconvéniens ne ſurviendroit-il pas, auxquels le monde ſeroit ſujet, ſi nous n'avions pas l'uſage de cet être ſi beau, & que nous fuſſions privez de ſa chaleur dans le froid, de ſa clarté dans l'obſcurité, & de tant d'autres avantages qu'il apporte avec lui ? Mais nous n'en dirons plus rien ici, parce que notre deſſein eſt d'en traiter d'une maniere plus particuliere dans un diſcours que nous donnerons ſur cet élement.

L'air fait monter la fumée.

C'eſt une choſe certaine, que ſi la preſſion de l'air ne faiſoit pas monter la fumée de tout ce qu'on brûle, de même que l'huile monte dans l'eau; les exhalaiſons, toutes les matieres corrompuës, & les vapeurs déſagréables qui tranſpirent des corps ſolides ou fluïdes, tout cela rempliroit l'air qui nous environ-

ne & le rendroit mal-ſain. Comment pourroit-il rafraîchir le genre humain avec cette vaſte quantité de fleurs & de plantes odoriférantes & aromatiques qui exhalent des parfums ſi agréables, ſi le Créateur n'avoit donné à l'air une proprieté qui le rend propre à conduire dans l'organe de l'odorat toutes ces exhalaiſons dont nous voulons flater notre odorat?

L'air eſt la cauſe des ſons.

Mais ce qui fait voir de la maniere la plus claire la reconnoiſſance que nous devons à notre grand Créateur, c'eſt que ces inſtrumens admirables de l'ouïe, quoique formez avec un artifice des plus ingenieux, euſſent été placez en vain & ſans aucun avantage dans l'homme & dans les autres animaux, ſi l'air n'avoit eû la proprieté de produire les ſons par ſon mouvement; & nous avons déja fait voir en parlant des ſens, dans quelle miſérable condition auroient été les hommes ſans les ſens, & par conſéquent ſans l'ouïe.

Experiences ſur les ſons.

Notre deſſein n'eſt pas préſentement de rechercher ici quelle eſpece de mouvement, ou quelles parties de l'air produiſent le ſon. Il paroît certain que ce n'eſt autre choſe qu'un mouvement de particules élaſtiques de l'air; car dans le tems qu'on faiſoit ſortir tout d'un coup du globe de verre A (planche XIV. fig. 4.) les parties élaſtiques de l'air, & qu'elles ſe pouſſoient mutuellement les unes les autres vers l'eſpace vuide de la machine pneumatique, nous entendions un bruit qui étoit très-fort lorſque la cloche étoit pleine d'air, & que le reſſort de l'air ſe dilatoit avec plus de force; c'eſt-à-dire, au commencement; mais dans le tems qu'on vuidoit le récipient, & que par conſéquent on affoibliſſoit le reſſort de l'air, ou peut-être auſſi qu'on diminuoit le nombre des parties qui étoient en mouvement, le ſon diminuoit par degrez.

C'eſt ainſi que nous trouvons, qu'en ſuſpendant une petite cloche dans le récipient, & en pompant l'air qu'elle contient, le ſon de cette cloche s'affoiblit. Une montre à répétion renfermée dans le récipient de la machine pneumatique, & attachée à une corde, ne ſe fait pas ſi bien entendre que lorſqu'elle eſt hors de la cloche; mais en pompant l'air, le ſon diminuoit ſi fort & d'une maniere ſi ſenſible, qu'à peine pouvoit-on l'entendre. Je n'ai jamais pû encore apprendre que perſonne ait ſçû ſi bien pomper l'air, que le ſon d'une montre ou d'une cloche, ne ſe fît plus entendre du tout; à moins que ce ne ſoit M. Huygens

gens tout ſeul qui nous dit dans ſon *Traité de la Lumiere*, p. 10. avoir placé une montre ſur de la plume ou du cotton, afin que ſon trémouſſement ne pût pas ſe communiquer au verre où elle étoit.

On a auſſi obſervé qu'il ſe fait un grand bruit dans un endroit où la force élaſtique de l'air eſt fort affoiblie, ou d'où l'air ſe trouve chaſſé, cet endroit doit être au milieu de l'air commun; & il faut que cet air y puiſſe être pouſſé de tous côtez par ſa vertu élaſtique; enſorte que ſes parties viennent heurter l'une contre l'autre. Car ſuppoſé qu'on mît l'un ſur l'autre les deux hémiſpheres du globe de cuivre, dont on ſe ſert communément dans la machine pneumatique, qu'on le collât bien exactement l'un avec l'autre, qu'on pompât l'air qu'ils contiennent, & qu'ainſi leur cavité ne renfermât que très-peu d'air qui eût un reſſort trop foible; ſi alors on ſéparoit tout d'un coup avec un grand poids ces deux hémiſpheres, & qu'ainſi on donnât aux parties de l'air extérieur l'occaſion de heurter l'une contre l'autre, on entendroit un bruit ſemblable à un coup de fuſil.

On a remarqué ci-devant la même choſe dans la rupture du verre (planche XIV. fig. 3.) cauſée par la violence & la preſſion rapide de l'air en entrant dans le vaſe de cuivre A B C D, à cauſe qu'on avoit fait ſortir une partie de l'air renfermé dans K, & que par conſéquent le reſſort de celui qui étoit reſté avoit diminué à proportion. La même choſe arriva encore, lorſqu'à la place du vaiſſeau de cuivre on eut placé une bouteille de figure octogône contenant demie pinte, ſur l'orifice O, de la planche de cuivre H I, & qu'on eut fait ſortir un peu d'air; alors la preſſion de l'air extérieur fit caſſer le verre en petits morceaux avec un grand bruit. Pour prévenir le danger qui pourroit s'en enſuivre, le meilleur moyen ce ſera de couvrir la bouteille avec une veſſie attachée autour de ſon col.

Nous n'examinerons plus quelles concluſions on peut tirer de ces expériences, & de pluſieurs autres concernant les corps qui produiſent du ſon, par le moyen d'un mouvement particulier des parties de l'air; mais on peut aſſûrer ſans crainte, que ſans l'air, il ne réſulteroit aucun mouvement des corps, & qu'il n'y auroit pas de ſon. Ceux qui ſçavent la néceſſité du ſon, peuvent-ils à préſent ſoûtenir une philoſophie comme celle qui enſeigne que la proprieté que l'air a de conduire les ſons & les

odeurs dans nos oreilles & nos narines, ne vient que du hazard qui en eſt l'auteur, ſans aucune intention de la rendre utile aux hommes?

Les pompes. Outre tous ces uſages merveilleux, & les ſervices que l'air rend tous les jours aux habitans du monde, on en pourroit encore rapporter un grand nombre d'autres; & ne devons-nous donc pas, ſi nous avons quelque ſentiment de généroſité, reconnoître combien nous ſommes obligez de remercier notre Créateur, lorſque ſans y contribuer en rien de notre part, nous nous trouvons environnez de la force & de la preſſion extraordinaire de l'air, dont nous pouvons nous ſervir ſelon notre plaiſir dans toute occaſion, & pour notre propre commodité?

Tous ceux qui ſçavent que les pompes, les fontaines & autres inſtrumens d'hydroſtatique ne deviennent utiles que par la preſſion; c'eſt à-dire, par la peſanteur & le reſſort de l'air, que l'art des hommes a ſçû y appliquer, ſeront pleinement convaincus de la vérité de cette propoſition.

Et ceux qui ignorent cela, n'ont qu'à conſidérer le jet ou la ſeringue A, BC, (planche XIII. fig. 3.) dont nous avons déja parlé; l'eau D C.E ne ſçauroit monter dans la pompe, comme cela a été démontré, quoiqu'on retirât le piſton S, à moins que l'air n'agiſſe par ſa gravité ſur l'eau DE. Il n'y a préſentement perſonne qui ne ſçache qu'on doit dans cette occaſion regarder une pompe comme une ſeringue.

L'air retient dans leurs vaiſſeaux les liqueurs qui fermentent. Que s'il y a un ſi grand nombre de liqueurs qui fermentent dans leurs vaiſſeaux, & dont beaucoup de Nations ſe ſervent pour leur plaiſir & pour leur néceſſité, il faut avoüer que nous n'en ſommes redevables qu'à la bonté de notre Créateur, qui en plaçant l'air ſur ce globe, & lui donnant de la peſanteur & du reſſort, oblige ces liqueurs de s'arrêter & de reſter dans leurs vaiſſeaux; car ſans cela elles les mettroient en pieces, & elles en ſortiroient par leurs orifices. Ceux qui ont envie d'en faire l'épreuve, n'ont qu'à prendre un verre de notre bierre commune, qui n'ait pas encore travaillé, & le placer dans le récipient de la machine pneumatique, & en pompant l'air ils la verront à l'inſtant monter, former de l'écume, & couler par deſſus les bords du verre, comme le fait la bierre qui eſt en bouteille: mais ſi on laiſſe rentrer un peu d'air, ella baiſſera dans l'inſtant, & ceſſera d'écumer.

Je ne dirai pas, que ſi la preſſion de l'air n'arrêtoit pas cette

fermentation, la boiſſon perdroit ſa force & ſa qualité, comme le ſçavent ceux qui ont goûté la bierre après cette fermentation qui la rend auſſi inſipide, que ſi elle avoit reſté long-tems expoſée à l'air.

Autre avantage que nous retirons de la preſſion de l'air, que ſans la preſſion de l'air, l'eau bouillante ne ſçauroit reſter dans les pots ni dans les chaudrons. Ceux qui doutent de ceci n'ont qu'à mettre une petite taſſe à thé pleine d'eau chaude dans le récipient de la machine pneumatique, & en pomper l'air, ils verront que l'eau coulera par deſſus les bords, & qu'elle ſe dilatera preſque comme de la poudre à canon où l'on a mis le feu.

La réfraction & le crépuſcule.

La plûpart des effets que nous avons déja rapportés concernant l'air, ſont produits par ſa gravité & par ſon élaſticité; de-là dépend la reſpiration des animaux, la fertilité de la terre, & la nourriture des plantes; mais on remarque encore dans l'air des proprietez ſurprenantes, qui ſont indépendantes de ſa fluidité; il produit, par exemple, la réfraction des rayons du Soleil dans l'air, & de-là viennent les crépuſcules du ſoir & du matin: c'eſt ce qui empêche qu'un grand jour & clair ne ſe tourne ſouvent ſur le ſoir dans très-peu de tems en une nuit tout-à-fait obſcure, & qu'à ſon tour une nuit obſcure ne ſe tourne tout d'un coup en un grand jour, ce qui affoibliroit les yeux des hommes & des autres animaux, on ſçait par l'experience combien ces changemens grands & ſoudains d'une épaiſſe obſcurité, à un jour grand & clair, ſont fâcheux & incommodes.

C'eſt cette proprieté de l'air qui fait que les climats, qui ſont auprès des poles, joüiſſent pendant leurs longues & terribles nuits, de la lumiere conſolante du Soleil pendant pluſieurs jours avant qu'il ſe leve ſur l'horiſon; d'où il s'enſuit auſſi, que les nations qui ſont éloignées des poles, & ſur leſquelles le Soleil ſe leve & ſe couche chaque jour, découvrent, avant que le Soleil paroiſſe, la clarté du jour qu'on reçoit avec tant de plaiſir; elles ſont les dernieres qui en ſont privées, ainſi elles jouiſſent beaucoup plus de tems qu'elles n'auroient fait, ſi l'air ne s'étoit pas trouvé placé autour de la terre.

Pour en donner quelque idée au Lecteur, ſuppoſons que N Z S ſoient le globe de la terre (dans la planche XIII. fig. 3.) E W A T l'air qui l'environne, & E Y l'horiſon ſenſible des peuples qui habitent F: à préſent, ſi entre l'air & le Soleil A, il n'y

avoit pas une matiere épaiſſe comme l'air, & que le rayon du Soleil A H y paſſât, les Mathématiciens ſçavent, 1° qu'on doit la regarder comme tombant ſur la ligne BC, qui touche l'air dans H, & par conſéquent la partie ſupérieure ; 2° qu'il doit être oblique, parce qu'il fait l'angle A B C.

On a démontré ci-devant, en traitant de la vûe, dans le chapitre XI. qu'un rayon (planche X. fig. 2.) qu'un rayon, dis-je, qui entre dans une matiere plus épaiſſe qui ſoit auſſi tranſparente, ne va point en ligne droite vers D, il eſt réfléchi vers la perpendiculaire G Q, & étant ploié ou rompu dans H, il ſuit une autre route H F ; de ſorte que dans la planche XIII. fig. 3. le rayon du Soleil A H va ſe rendre par le moyen de cette inflexion à l'œil du ſpectateur qui eſt en F, tandis qu'autrement il auroit paſſé par D à une grande diſtance au-deſſus de lui.

Il y a encore beaucoup d'expériences d'optique, qui font voir évidemment, que lorſqu'un rayon tombe dans l'œil, ſelon la ligne droite H F, la perſonne qui voit, s'imagine toûjours que l'objet eſt dans le rayon F H. C'eſt ce qui fait que lorſque le Soleil A eſt réellement ſous l'horizon E F Y, ceux qui habitent l'endroit F croient le voir dans la ligne prolongée F H ; c'eſt-à-dire en R, & au-deſſus de l'horizon.

Ainſi on a déja fait voir cela en peu de mots, & de-là on peut en quelque maniere connoître par comparaiſon, comment les rayons de lumiere qui ſont rompus dans le crépuſcule du ſoir & du matin, éclairent la terre, & nous font voir le Soleil avant qu'il ſoit véritablement levé, & après qu'il eſt couché.

Un Incrédule peut-il encore s'imaginer que cette proprieté de l'air, par rapport à la lumiere, ſoit auſſi un effet du hazard ; tandis pourtant qu'il eſt forcé de reconnoître qu'elle lui eſt d'un ſi grand avantage, de même qu'au reſte des habitans du monde ? S'il en avoit ſçû même la direction, il jugeroit que l'utilité qu'il auroit reçû de cette ſeule proprieté de l'air, mériteroit toute ſeule qu'on environnât la terre de ce corps.

Avant que je quitte ce ſujet, je ne ſçaurois m'empêcher de dire quelque choſe de très-remarquable : la gravité & le reſſort de l'air ſont de nouvelles découvertes faites par Mrs de l'Académie Roiale de France, dans leur Hiſtoire de l'année 1702. on les nomme, *les premieres découvertes faites par les Philoſophes Modernes touchant la nature de la lumiere* ; elles ont été incon-

nues juſqu'au dernier ſiécle aux Philoſophes qui connoiſſoient le mieux la nature. Car tous les Anciens ont regardé l'air comme un corps leger, qui pouvoit monter de lui-même, ou du moins qu'il étoit ſans peſanteur; cette erreur a duré juſqu'à ce que l'invention du barométre, les expériences de la machine pneumatique, le feu, &c. aient prouvé d'une maniere inconteſtable que l'air eſt un corps peſant, & que nous pouvons déterminer ſa peſanteur. Ajoûtez à cela, que le barométre qui eſt le premier inſtrument qui ait donné aux hommes la connoiſſance de la gravité de l'air, ne fut découvert ni par l'étude, ni par la pénétration de ſon inventeur Torricelli; mais pour me ſervir des paroles de M. Stair, *Phyſiolog. Expl. xix ſect. 41.* ce fut le hazard qui le lui révéla dans l'année 1643. ſans qu'il s'y attendît en aucune maniere.

Avant de quitter ce qui concerne l'air, il eſt néceſſaire de dire quelque choſe touchant les Méteores; ſçavoir les nuages, les broüillards, le vent, la pluie, le tonnerre, les éclairs, &c. parce que de tout tems on y a obſervé un nombre infini de merveilles, & que Dieu s'en eſt ſouvent ſervi pour manifeſter ſa puiſſance redoutable à ceux qui le méconnoiſſent; mais parce que ces mêmes Méteores ne nous offrent pas des expériences qui puiſſent nous déterminer ſur leurs cauſes & ſur la certitude de quelques opinions, on ne peut pas pénétrer aſſez loin dans ces matieres, pour pouvoir dire avec aſſez de certitude comment ils ſe produiſent, & comment ils opérent.

L'air eſt indiſſolvant.

Il paroît vrai, ſelon les apparences, que l'air de l'atmoſphére a le même pouvoir, & produit les mêmes effets ſur beaucoup de corps, que ce que les Chymiſtes appellent menſtrues ou liqueurs diſſolvantes; il agit, ſans doute, de la même maniere que l'eſprit de vin; par exemple, ſur les épiceries qu'on y fait tremper, d'où il extrait quelques parties qui s'incorporent avec lui.

Les parties de differentes eſpeces dans l'air.

C'eſt ainſi que nous voions que les écoulemens d'une infinité de corps, que toutes les odeurs, que la fumée & la vapeur des ſubſtances qu'on brûle ou qui ſe pourriſſent, que les vapeurs & les brouillards de tant de mers, de rivieres, de lacs, d'étangs, que les parties de tant de feux, celles du nitre & du ſouphre, des ſubſtances acides ou alcalines qui ont fermenté; en un mot de tout ce qu'on appelle volatil: c'eſt ainſi, dis-je, que tout cela ſe mêle avec l'air, & s'y ramaſſe comme dans un magaſin com-

mun. Ajoûtez à tout ce mélange les rayons infinis du ſoleil, qui ſe meuvent avec une vîteſſe ſi inconcevable, comme nous le ferons voir dans la ſuite, & qui ſont réverberez. Nous ne dirons rien des planettes ni des étoiles; car quelque petit qu'on ſuppoſe l'effet qu'elles produiſent à raiſon de leur diſtance immenſe, cependant puiſque ces corps céleſtes ſont vûs au travers de l'air, & que leurs rayons ſont tranſmis juſqu'à nous avec une vîteſſe prodigieuſe, ils méritent que nous nous y arrêtions. Il ſeroit impoſſible d'examiner tout en détail; mais ceux qui ſe ſont un peu occupez aux expériences de la Philoſophie naturelle, conviendront d'abord de ce mélange formé par une infinité de differentes particules, dont nous venons de parler.

Nous allons donner une preuve de tout cela, en faiſant obſerver, que l'odeur du ſouphre qui ſuit quelquefois après un éclair, fait voir qu'il y a des parties ſulphureuſes mêlées avec l'air. Je ne dirai rien des vapeurs qui s'élevent de l'eau, tout le monde ſçait que l'air en eſt rempli : beaucoup de relations nous apprennent que les vapeurs ſulphureuſes s'élevent en grande quantité des volcans ou des montagnes enflammées; ces vapeurs ſortent par le moyen des feux ſoûterrains, qui ſont allumez par les opérations de la chymie naturelle; cela eſt encore évident, parce que même dans notre païs marécageux, il y a des cîternes ou des puits, dont l'air qui eſt au-deſſus, s'enflamme d'abord qu'on y tient une chandelle allumée; enſorte qu'il y a des maiſons entieres qui ont été conſumées de cette maniere; & il n'y a pas long-tems qu'une perſonne ſe brûla miſérablement dans le païs que nous appellons *Beemſter*, ſitué au Nord de la Hollande, païs qui n'eſt autre choſe qu'un marais, ou une eſpece de lac.

Mélange du feu avec l'air.

Que le feu ſe mêle avec l'air, c'eſt ce que beaucoup d'expériences font voir, comme les éclairs; & cette matiere que les Chymiſtes appellent phoſphore, qui aiant reſté pluſieurs années dans l'eau, brille dans l'obſcurité d'abord qu'on le retire de l'eau, & ſans qu'on y apperçoive qu'une chaleur ſi petite, qu'à peine peut-on l'appeller chaleur. Le phoſphore ſe fait de l'urine humaine, qu'on diſtile après qu'elle a reſté expoſée à l'air juſqu'à ce qu'elle ſoit corrompue; & quelques-uns de ceux qui en ont fait l'expérience diſent, que ſuppoſé qu'on pût garder cette urine dans un endroit où l'air ne pût pas y communiquer,

elle ne brille ni ne brûle, quoique préparée ſelon les regles de la chymie,

Mélange des acides & des alkalis avec l'air.

Ceux qui ont ſenti l'odeur des ſels alcali-volatils, par exemple, de ceux qu'on tire de la ſuie, de la corne de cerf, &c. & qui ont ſouvent appris à leurs dépens, que ces ſels ne peuvent ſe conſerver long-tems, ſçavent fort bien que la diſſolution s'en fait dans l air ; des phioles qui étoient remplies de ces ſels, ſans être bouchées, ſe ſont ſouvent trouvées vuides entierement, ou du moins il s'étoit diſſipé une bonne partie de ces ſels. On a obſervé la même choſe dans les liqueurs acides par l'odeur qui s'en exhale, comme dans le vinaigre, &c. de ſorte que ſi vous mettez quelque liqueur acide ſous une planche de cuivre ou d'airain, les vapeurs qui s'en exhalent & ſe mêlent avec l'air, rougiront le cuivre, & le changeront en verd-d'Eſpagne. De plus, nous ſçavons qu'en diſtilant l'eſprit du ſalpêtre, qui monte ſans aucun mélange d'eau, tous les bouchons dont on ſe ſert pour boucher les bouteilles qui le contiennent, ſont rongez par les particules qui montent pour s'aller répandre dans l'air, & que ces mêmes ſels, lorſqu'on les met dans une bouteille ouverte, s'évaporent d'une maniere ſenſible à la vûe.

Mélanges des eſprits ardens avec l'air.

Les eſprits ardens s'incorporent auſſi avec l'air ; cela eſt connu de tous ceux qui ont fait chauffer de bon eſprit-de-vin, & tenu du papier allumé auprès de ſes vapeurs, celles qui ſont dans l'air s'allument à l'inſtant. Les Chymiſtes font la même expérience dans leurs diſtilations, lorſqu'ils eſſaient ſi leurs luts ; c'eſt-à-dire, les corps dont ils ſe ſervent pour joindre les vaiſſeaux, ſont auſſi ſerrez qu'ils peuvent l'être ; car ſi on en approche une chandelle, & qu'il en ſorte des vapeurs, ces vapeurs qui ſe répandent dans l'air prennent feu à l'inſtant.

Les huiles ſe mêlent auſſi avec l'air : ainſi ſans parler de l'huile de poiſſon dont l'odeur ſe fait ſentir ſi loin, de ſorte qu'on peut douter ſi c'eſt les parties oléagineuſes qui font impreſſion dans les narines : prenez de l'huile d'olives mêlée avec du ſel, & diſtilez-la dans un pot de fer ardent, & couvert d'un chapiteau de fer, percé à la partie ſupérieure, de ſorte qu'on puiſſe le fermer avec un couvercle de fer, vous trouverez après avoir levé le couvercle, pour prendre de cette matiere avec une cuilliere de fer, & pour en mettre de nouvelle, que les vapeurs (qui étant ramaſſées dans le récipient, forment ce qu'on appelle huile des Philoſophes) s'enflamment d'abord

qu'elles entrent dans l'air, & la flamme continue juſqu'à ce que l'orifice du vaiſſeau ſoit fermé de nouveau.

Pluſieurs autres mélanges qui ſe font avec l'air.

On trouve un nombre infini d'autres particules, outre celles que nous avons rapportées ci-deſſus, qui s'incorporent avec l'air comme dans un menſtrue ou diſſolvant commun. M. Varene a obſervé dans ſa Geographie (lib. 1. cap. XIX. §. 41.) que lorſque les épiceries ſont dans leur maturité aux iſles des Indes, les matelots le connoiſſent par l'odeur à trois ou quatre lieues de diſtance; que dans les iſles Açores, l'air eſt imprégné de tant de particules acides, qu'il corrode tellement le fer & les pierres des maiſons, juſqu'à les réduire en pouſſiere en peu de tems; au lieu qu'au contraire dans l'Amérique dans la province du Chili, l'air eſt ſi doux, que quoiqu'on tienne une épée hors du fourreau ſans la nettoier, on n'y verra jamais la moindre rouille. Ceux qui demandent une inſtruction plus ample ſur cette matiere, peuvent conſulter l'Auteur dans l'endroit que nous avons marqué.

Beaucoup de matieres conſervent leur proprieté dans l'air.

Après tout cela, perſonne ne fera à mon avis, difficulté d'avouer que l'air eſt un menſtrue imprégné d'une infinité de particules; il ſemble ſeulement néceſſaire, avant que nous paſſions plus loin, de faire voir premierement, que les exhalaiſons d'un ſi grand nombre de ſubſtances ſolides & fluides, quoique diſſoutes dans l'air, peuvent encore conſerver les mêmes proprietez qu'elles avoient avant qu'elles s'y fuſſent mêlées. Si on en demande des preuves ſuffiſantes, qu'on voie ce que le grand naturaliſte M. Boyle en a dit dans ſon diſcours de *la nature déterminée des écoulemens ou exhalaiſons*. Quoiqu'il en ſoit on a obſervé ce qui ſuit dans les expériences, premierement, dans un grand nombre de fluides tirez par la diſtilation, comme dans les eaux, les eſprits ardens, les eſprits acides, les eſprits qui contiennent un ſel volatil, le mercure; on a obſervé, dis-je, que preſque toutes les liqueurs de cette nature, lorſqu'elles s'évaporent par la chaleur, conſervent ſi bien leur figure, qu'étant reçûes dans un récipient & changées de nouveau en une matiere liquide, la plûpart d'elles produiſent le même fluide qu'elles compoſoient avant qu'elles fuſſent mêlées avec l'air.

On peut obſerver la même choſe dans beaucoup de corps ſolides, que les Chymiſtes ont l'art d'élever, ou (pour me ſervir de leur expreſſion) de ſublimer par le moyen du feu. C'eſt ainſi qu'au

qu'au rapport de M. Boyle, le ſouphre, le camphre, le benjoin, le ſel ammoniac, & même tous les métaux peuvent ſe ſublimer & ſe mêler avec l'air par la chaleur du feu, & que leurs parties peuvent être changées de nouveau en un corps ſolide, qui a les mêmes proprietez qu'il avoit auparavant.

Et que perſonne ne s'imagine que nous étendons trop loin cette analogie; parce que dans ces climats on ne s'apperçoit pas d'une chaleur ou d'un feu qui ſoit capable de diſſoudre ces corps, & de les faire monter dans l'air par l'évaporation; en un mot, de faire ce qu'une chaleur ſi violente fait dans la chymie; car quiconque aura lû quelque choſe ſur les feux ſoûterrains qui s'élevent des montagnes ardentes; quiconque aura lû de quelle quantité de ſouphre, de cendres, & d'autres matieres elles ont rempli l'air, même juſqu'à des lieux très-éloignés, il trouvera qu'on n'a pas le moindre ſujet de douter de ce que j'ai avancé.

Ces mélanges rendent l'air ſain ou mal ſain.

De tout ce que nous venons de faire voir, il s'enſuivra en ſecond lieu, que celui qui ſçait la varieté & la force avec laquelle ces particules, qui flottent dans l'air agiſſent l'une ſur l'autre, concevra aiſément que les différentes qualitez de l'air réſultent des différentes combinaiſons & ſéparations de ces particules; de ſorte que quelques parties incapables de nuire de leur nature, peuvent devenir nuiſibles & même fatales, par leur union & leur mélange mutuel; & au contraire, d'autres qui ſont préjudiciables, peuvent auſſi devenir ſalutaires; c'eſt ainſi que dans beaucoup de cas elles peuvent ſouffrir pluſieurs changemens.

C'eſt ainſi que nous voions (pour donner un exemple de ce que nous avons avancé) que l'eſprit de ſel commun & de mercure, qui ne ſont des poiſons ni l'un ni l'autre en particulier, étant ſublimez par le feu, s'uniſſent dans l'air, & deviennent enſuite un poiſon ſi mortel (auquel on donne ordinairement le nom de ſublime corroſif), que s'il ne ſurpaſſe pas l'arſenic même, on doit du moins le regarder comme auſſi funeſte. Nous n'examinerons pas ici ſi on peut ſuppoſer, que ce que Diemerbroek a obſervé, *de peſte lib. II. cap.* 3. ſoit arrivé comme il le dit ſçavoir, que les vapeurs du ſavon avec lequel on lave le linge avoient porté la peſte dans les maiſons de Nimegue, & avoient rendu l'air de cette ville contagieux, quoiqu'on ſçache fort bien que les ingrédiens dont cette matiere eſt compoſée, n'ont rien de peſtilentiel. A peine doit-on douter de ceci,

qui eſt que, lorſque les feux ſoûterrains pendant les tremblemens de terre ont rempli l'air d'une grande quantité d'exhalaiſons, ces exhalaiſons ont produit ſouvent des maladies contagieuſes & épidemiques, ou par elles-mêmes, ou en s'uniſſant & en agiſſant avec d'autres particules de l'air.

C'eſt ainſi que nous voions que les poiſons violens perdent leurs qualitez pernicieuſes en ſe joignant avec d'autres ſubſtances; & les Chymiſtes ſçavent très-bien qu'on a beau faire exhaler ou élever dans l'air le ſublimé dont nous avons fait mention ci-deſſus, il conſerva toûjours les qualitez d'un poiſon mortel: mais ſi on prend du ſel de tartre, qu'on le mêle avec une quantité égale de ſublimé, & qu'enſuite on faſſe évaporer le tout, les parties de ces corps viendront à ſe joindre dans l'air; & perdant leurs qualitez de poiſon, elles produiront un remede appellé *mercure doux*, qui eſt très-bon dans beaucoup d'occaſions. Quelques-uns attribuent à la même cauſe l'extinction de la peſte au grand Caire, qui ceſſe d'abord que le Nil commence à monter; de ſorte qu'on a obſervé que le jour même devant que le Nil montât, il y mouroit 500 perſonnes, au lieu que le lendemain il n'y en mouroit peut être pas une, ſelon la relation de M. Sandi dans ſes voiages, liv. II. M. Boyle confirme la même choſe par pluſieurs éxemples.

Le même M. Boyle nous a appris que les fluides peuvent ſe changer en ſolides dans l'air, en mêlant de l'eſprit d'urine corrompuë ou fermentée avec de l'eſprit-de-vin qui n'ait pas encore été ſéparé entierement de ſon eau, & en le mettant ſur la flamme d'une lampe ou de quelque autre feu plus fort; les vapeurs qui s'en élevent, ſe changent dans l'air en un corps ſolide, qui paroît au haut du verre, comme de beau ſublimé blanc, quoiqu'avant la diſtillation ces deux ſubſtances fuſſent liquides.

Ce n'eſt pas notre deſſein d'éxaminer ici, ſi les faits arrivez à Nimegue & au Caire, & dont nous avons fait mention ci-deſſus, devroient être attribuez à la précipitation ou coagulation, que peuvent cauſer dans l'air quelques-unes des particules qui y montent; or que quelque choſe de ſemblable puiſſe arriver dans l'air, ſoit par l'union ou la ſéparation des particules, c'eſt ce qui paroît ſoûtenable en quelque façon, par l'obſervation que fit le Profeſſeur Schagt dans le temps de la maladie de Leïde, dont on a parlé ailleurs. Ce qu'un Gentilhomme curieux & obſervateur éxact m'a rapporté, ſemble confirmer cette

opinion : C'étoit, à ce qu'il dit, une choſe connuë communément de tous les habitans de Londres, ſçavoir, que dans la terrible peſte de l'année 1665, il n'y eut preſque que les Caffez qui étoient continuellement remplis de fumée de tabac, qui fuſſent préſervez de l'infection.

Je ne prétends pas déterminer, ſi pour expliquer ce que nous venons de rapporter, il faut dire que la choſe arrive de même que lorſqu'après avoir diſſout une bonne quantité de ſublimé dans de l'eau, on verſe dans la même liqueur qui eſt un poiſon très-violent, une ſolution de ſel de tartre dans cette eau, juſqu'à ce qu'on voie paroître une poudre rougeâtre & qu'elle deſcende au fond ; ou, ſelon le terme des Chymiſtes, qu'elle ſoit précipitée ; car alors on voit que ces deux ſubſtances en agiſſant l'une ſur l'autre, ont détruit toute la qualité venimeuſe du ſublimé : ou bien, ſi on peut ſuppoſer que cela arrive conformément à ces autres expériences qu'on fait en préparant le mercure doux, & aux conſéquences qui en ſuivent, comme nous l'avons obſervé ci-deſſus. Nous nous ſommes principalement propoſé dans tout ceci de faire voir uniquement que, tout bien conſideré, nous devons ſuppoſer que le globe de la terre, avec l'air qui l'environne, eſt non-ſeulement une machine mathématique, ce qu'on peut prouver par d'autres expériences, mais qu'il eſt outre cela comme un grand laboratoire de Chymie, dans lequel l'air repréſente le récipient, où il ſe ramaſſe des milliers d'eſpeces de particules toutes différentes, que les feux ſoûterrains, la chaleur du Soleil, & quelques autres cauſes font exhaler : ou bien, on doit regarder l'air comme un menſtruë ou diſſolvant, qui étant répandu ſur un nombre infini de ſubſtances, en extrait pluſieurs eſpeces de particules, & ſe les unit à lui-même ; & ces particules étant mêlées avec l'air, peuvent agir d'une maniere différente l'une ſur l'autre, ſelon leurs différentes natures & leurs proprietez.

Si l'on ſe forme une idée juſte de la conſtitution de l'air, & ſi l'on connoît le nombre infini de particules de différente eſpece qui ſe rencontre dans ce fluide ; de combien de manieres différentes elles s'uniſſent l'une avec l'autre ; comment il réſulte de leur union, de leur diviſion ou de leur ſéparation, tant d'effets ſi pernicieux, ou ſi ſalutaires ; ſi outre tout ceci, dis-je, on eſt aſſuré que les animaux ne ſçauroient vivre, ni les plantes croître ſans l'air, peut-on aiſément ſe perſuader que

tout cela ſe paſſe ainſi, ou par un effet du hazard, ou par des cauſes méchaniques, qui ignorent entierement ce qu'elles font, & qui agiſſent ſans ſageſſe? Sans une Providence & une Puiſſance infinie qui regle tout, ce véritable chaos, ou ce mélange confus, ſujet à un nombre inexprimable de changemens, auroit-il pû s'ajuſter pour ſi long-temps, & continuer encore dans le même état; conſerver la vie de tant de milliers d'animaux & de plantes, leur fournir à un chacun en particulier ce qui leur eſt néceſſaire en tant de différentes manieres? Et ſi l'on voit que tant de matieres différentes ne tombent pas dans la derniere confuſion, peut-on attribuer une telle merveille à une autre cauſe qu'à la providence d'un Dieu, laquelle eſt au-deſſus de tout entendement? Oui, peut-on avec toute la ſageſſe s'en former une juſte idée? Dans ce mélange ſi confus de toutes ſortes de choſes, comme l'air, il y en a véritablement beaucoup d'utiles; mais il s'y en trouve auſſi qui ſont contagieuſes & même funeſtes, comment ſe peut-il, dis-je, que chaque matiere agiſſe dans ſa place, & que celles qui ſont pernicieuſes, ne puiſſent pas nuire? N'eſt-ce pas là un effet de la volonté ſuprême de l'Etre adorable qui nous gouverne, & qui manifeſte en cela ſa ſageſſe & ſa puiſſance?

Pourquoi l'air eſt inſipide & inviſible.

Surpris d'un grand étonnement, j'ai reconnu ſouvent cette ſageſſe & cette bonté de Dieu, lorſque je conſiderois qu'il a bien voulu préſenter à notre vûë, le feu, l'eau, la terre, le Soleil, la Lune, les Etoiles, & preſque toutes les autres créatures, excepté l'air qu'il a jugé à propos de rendre inviſible, quoique nous puiſſions le ſentir aſſez bien pendant les vents & dans d'autres occaſions. Eſt-il perſonne qui ne tremble, lorſqu'il voit que les vapeurs & les autres particules actives contenuës dans l'air, s'aſſemblent dans des nuages obſcurs, & nous menacent avec des éclats de tonnerre, des éclairs, des orages & des tempêtes?

De plus, ſi quelqu'un étoit obligé de boire de l'eau bourbeuſe & marécageuſe, remplie de bouë & d'ordure, avec quel dégoût ne regarderoit-il pas cette eau, quoique peut-être elle ne fût pas d'ailleurs pernicieuſe? Ou bien, s'il y rencontroit quelque œuf de ſerpent ou de crapaut, quoiqu'il n'y en eût pas aſſez pour l'empoiſonner, cependant avec quelle crainte & quelle appréhenſion ne prendroit-il pas le verre dans ſes mains? Et quelles peines ne ſe donneroit-il pas pour ſéparer de ce mé-

lange terrible ce qui ſeroit pur & ſalutaire? Mais ſi on lui expoſoit de la même maniere toutes les impuretez qu'on pourroit trouver dans l'air, toutes les exhalaiſons qui partent des endroits marécageux, toutes les vapeurs qui ſortent des bourbiers puans, & des cadavres, toutes celles qui s'élevent des mineraux venimeux, des animaux contagieux, ou des plantes, tous ces corpuſcules déſagréables qui tranſpirent des corps des hommes ou des bêtes, & toutes les autres impuretez de l'air, de quelque nature qu'elles puiſſent être; ſi on lui expoſoit, dis-je, aux yeux tout cela, n'en ſeroit-il pas dégoûté, & n'auroit-il pas mal au cœur à la ſeule vûë de ces objets? Cela lui arriveroit aſſurément, s'il étoit capable de voir de ſes yeux, que l'air qu'il eſt obligé de reſpirer ſans interruption, eſt rempli d'une quantité ſi grande de particules impures & mal ſaines; il vivroit dans une appréhenſion continuelle de ſe voir empoiſonné; il agiroit pour trouver, s'il étoit poſſible, dans cet amas dégoûtant de choſes déſagréables, quelque choſe qui fût moins déſagréable, & qu'on pût reſpirer, ſans que cela fiſt ſoûlever le cœur. Nous verrions les riches offrir plus d'argent pour les endroits où l'air ſeroit pur & ſain, qu'ils n'en dépenſent à préſent pour des édifices ſtables & des maiſons de campagne. Il a plû cependant à l'Etre bienfaiſant qui dirige toutes choſes, de nous garentir d'une maniere ſi ſoigneuſe de tous ces inconveniens, (afin que cette fonction qui ne doit ceſſer aucun moment de notre vie, ſçavoir, l'inſpiration & l'expiration de l'air, pût ſe faire avec plaiſir, ou du moins ſans produire aucune ſenſation déſagréable,) pour cela il a rendu inviſible l'air, qui ſans cela offriroit à nos yeux un eſſain continuel d'objets inſupportables; n'y aiant d'autre moien pour nous délivrer (quoique ces objets ne ſoient pas dangereux pour la ſanté ou pour la vie) des ſoins & des craintes continuelles que nous aurions eu d'attirer par la bouche & la trachée-artere dans les poulmons, cette quantité de choſes odieuſes.

Cette quantité prodigieuſe de particules flotantes dans l'air, nous cauſeroit la même averſion & la même fraieur, mais dans un degré beaucoup plus grand, ſi elles devenoient ſenſibles au toucher. Tout homme ne doit-il donc pas reconnoître les obligations qu'il a à la ſageſſe & à la miſéricorde du grand Etre, qui gouverne cet univers? Qui, quoiqu'il nous faſſe entendre cet air compoſé dans les flûtes, qu'il nous le faſſe ſentir

dans les vents & les orages, & qu'il nous le faſſe auſſi flairer dans beaucoup d'occaſions, l'a façonné de maniere que nonobſtant qu'il ſoit impregné & chargé de tant de particules différentes, on ne ſçauroit ni le voir, ni le goûter, ſi ce n'eſt dans quelques cas particuliers & très-rares; cela peut convaincre un incrédule, que l'Auteur de tout ceci agit d'une maniere libre & ſelon ſon bon plaiſir: mais on ne ſçauroit en aucune maniere avancer que ceci ſoit reglé par des cauſes néceſſaires, & beaucoup moins par le hazard. Nous voions que, lorſqu'un Apoticaire a peſé de l'aloës, & que ſes parties les plus ſubtiles s'envolent & ſe mêlent avec l'air, leur amertume ſe fait ſentir au goût de ceux qui reſpirent cet air: & pour faire voir que l'air eſt auſſi viſible dans ſa propre nature, il ne faut qu'en comprimer une bonne quantité dans la machine pneumatique, enſuite le laiſſer ſortir auſſi-vîte que nous pouvons, & il ſe montrera dans le moment à nos yeux comme un broüillard.

CHAPITRE II.

Des Méteores.

MAis pour venir aux méteores, ſi nous entreprenions d'en faire voir clairement & au long les cauſes, il faudroit que nous le fiſſions par beaucoup d'expériences naturelles & chymiques, entre leſquelles & ces cauſes on pourroit trouver quelque peu d'analogie & de conformité; mais ceci nous engageroit dans un champ trop vaſte. Nous en rapporterons néanmoins quelques-unes, pour faire voir comment les méteores ſe forment dans l'air, ſans pourtant prétendre que cela ne puiſſe ſe faire en beaucoup d'autres manieres; car comme il eſt des choſes parmi celles qui nous ſont à préſent connuës, qui étoient cachées aux Anciens, de même peut-être notre poſtérité pourra découvrir des choſes que nous ignorons juſqu'à préſent.

Des broüillards. Diſons en premier lieu quelque choſe des broüillards. Il eſt évident par ce que nous avons dit, qu'il y a une quantité extraordinaire de vapeurs aqueuſes & d'autres exhalaiſons qui ſe mêlent avec l'air, & qui le rendent ainſi épais & obſcûr; comme, par éxemple, lorſqu'elles s'élevent en trop grande quan-

tité, & qu'elles ſe trouvent ſi fortement preſſées l'une contre l'autre, juſqu'à remplir l'air, & empêcher le paſſage libre de la lumiere. C'eſt ainſi que nous voions que dans les chambres, où la fumée ne monte pas directement par la cheminée, l'air devient en quelque façon opaque & plein de broüillard ; les vapeurs épaiſſes de l'eau qu'on fait boüillir dans les chaudieres, font la même choſe, c'eſt ce qui arrive encore par la grande quantité de vapeurs qui s'élevent de l'eau froide durant l'hyver, & ici en Hollande lorſque la glace vient à ſe rompre & à s'ouvrir, ou bien dans le temps du dégel.

La ſeconde maniere de produire des broüillards & des vapeurs, c'eſt lorſque l'air eſt plus rarefié qu'à l'ordinaire, & que devenant par conſéquent plus leger, il n'eſt plus en état de balancer & de retenir les vapeurs de l'eau qui peſent davantage ; on en peut voir un éxemple évident dans la planche XIII. fig. 5. en faiſant ſortir l'eau du globe de verre AB, d'où l'on a pompé l'air auparavant (comme on l'a déja fait voir ailleurs) & en l'attachant après cela, ou en le faiſant entrer en tournant dans la machine pneumatique à l'endroit D, de ſorte que la petite quantité d'air qui eſt reſtée dans S, paroîtra au-deſſus de l'eau NPR ; après quoi l'air de la machine pneumatique étant pompé, il faut ouvrir les robinets E & K, par ce moien l'air qui peſoit dans S ſur l'eau NP, ne trouvant point de réſiſtance, la fera deſcendre vers la machine ; & l'eſpace ANP devenant plus grand, l'air qui y eſt, s'y dilatera auſſi, ou s'y rarefiera davantage. Or comme il devient auſſi par là plus leger, les vapeurs de l'eau devront auſſi ſe précipiter, & produire dans le globe un broüillard viſible & blanchâtre, & ſouvent de petits nuages qui imitent éxactement ceux que nous voions dans l'air de l'Atmoſphere ; mais ces broüillards & ces nuages, lorſqu'on laiſſe rentrer l'air QWR à travers l'eau, & que la quantité & la condenſation de l'air qui eſt dans S augmentent, diſparoiſſent de nouveau immédiatement, & l'air de l'endroit S recouvre ſur l'inſtant ſa tranſparence précédente : & ainſi toutes les fois qu'il peut ſe dilater, & chaſſer l'eau hors du globe, dans le temps qu'on pompe l'air de la machine, il ſe remplit de broüillards & de nuages ; & il s'éclaircit de nouveau & reprend ſa tranſparence, lorſqu'on permet à l'air de l'Atmoſphere d'y entrer.

Nous avons fait très-ſouvent ces expériences, & nous y avons obſervé ; premierement, que ces vapeurs, lorſque l'air paroiſſoit

peſant dans un barométre, ne ſe voioient pas au premier coup de pompe, & qu'elles ne ſe montroient qu'après une dilatation conſidérable de l'air renfermé qui devenoit par conſéquent plus leger & plus rare. Secondement, cette expérience n'a pas bien réuſſi, lorſque l'eau & l'air étoient froids; apparemment, à cauſe qu'il n'y avoit pas aſſez de vapeurs aqueuſes mêlées avec l'air : de-là vient que l'eau chaude qui eſt dans le vaſe de verre (planche XIII. fig. 4.) MN, étant placée ſous le recipient, rempliſſoit ſur l'inſtant l'air de vapeurs qui s'en élevoient, & qui diſparoiſſoient comme auparavant par l'introduction de l'air frais.

On a auſſi obſervé dans un autre temps, qu'il ne paroiſſoit aucun broüillard dans le globe de verre pendant le froid, mais qu'après avoir fait du feu dans la chambre, l'air paroiſſoit plus chaud dans le Thermometre : quand peu de temps après on pompe l'air de nouveau, le broüillard devient viſible. Troiſiémement, nous avons auſſi trouvé, que le broüillard qui avoit été produit de cette maniere dans le verre, baiſſoit par degrez, & que le verre devenoit plus clair, ſans l'introduction de l'air nouveau. Et en quatriéme lieu, ces broüillards étant mis en mouvement par l'introduction de l'air extérieur, & par le vent que cet air produiſoit, occaſionnerent une agréable repréſentation de la route irréguliere que tiennent les nuages dans l'air dans le temps des orages & des tempêtes.

En faiſant le rapport de cette expérience, je ſuis entré un peu plus dans le détail, parce qu'elle ne m'a pas toûjours réuſſi, & qu'elle ſemble nous donner de grands éclairciſſemens touchant la nature des broüillards & des nuages.

Il ſemble que les broüillards & les nuages naturels ſont de la même eſpece que ces broüillards & ces nuages artificiels; parce que très-communément, lorſque l'air ceſſe d'être ſerain, & qu'il devient plus obſcur, le mercure baiſſe dans le barométre, & fait voir par-là que l'air eſt devenu plus leger.

J'ai auſſi obſervé ſouvent avec ſurpriſe, que dans le temps que l'air paroiſſoit clair au-deſſus & aux environs de nous, tout le ciel devenoit dans très-peu de temps obſcur & couvert de nuages; ſçavoir, ſi on doit inferer ceci d'une rarefaction ſoudaine de l'air, (à cauſe que nous ne connoiſſons pas d'autre cauſe qui puiſſe en ſi peu de temps agir ſi promptement dans toute l'étenduë des cieux;) c'eſt ce que je laiſſe à rechercher.

On

On peut comparer avec cela le baromètre.

En troiſiéme lieu, on verra une autre maniere de produire des broüillards par une expérience faite avec deux petites phioles contenant chacune une once, dont l'une eſt preſque remplie d'eſprit de ſalpêtre ou d'eau-forte, ou bien d'eſprit de ſel commun, & l'autre d'eſprit de ſel ammoniac : approchez l'un de l'autre les goulots de ces deux phioles, & vous trouverez que les exhalaiſons qui en partent étant mêlées dans l'air, produiront une fumée ou un broüillard viſible, qu'on ne ſçauroit obſerver dans ces phioles, ſi elles ſont placées aſſez loin l'une de l'autre.

Il n'eſt perſonne qui, après avoir vû l'efferveſcence ou fermentation qui ſe fait, lorſqu'on verſe ces liqueurs l'une ſur l'autre, ne convienne d'abord que cette efferveſcence, comme les Chymiſtes l'appellent, ne ſoit cauſée par l'action réciproque des particules de ces liqueurs lorſqu'elles ſont dans l'air.

En quatriéme lieu, nous apprenons des Chymiſtes une autre maniere de changer ſouvent par la précipitation ou la ſéparation, des liqueurs claires & tranſparentes en une matiere épaiſſe & trouble : c'eſt ainſi qu'une diſſolution de ſublimé ou de vitriol dans de l'eau, étant filtrée à travers un papier, donne une liqueur claire ; mais mettez-y ou du ſel de tartre ou de la potaſſe que vous aurez fait auſſi diſſoudre dans de l'eau, vous verrez dans le moment quelques parties de la premiere liqueur ſe précipiter ou ſe ſéparer du reſte ; de-là vient que les liqueurs perdent leur clarté, & qu'elles ſe convertiſſent en une ſubſtance obſcure & épaiſſe.

Sçavoir, ſi ceci a auſſi lieu dans quelques broüillards auxquels le vulgaire donne le nom de *broüillards puans*, c'eſt une choſe dont je ne veux pas pouſſer ici plus loin l'éxamen ; ce qu'il y a de certain, c'eſt que ces puanteurs ont ſouvent une grande affinité avec celle que nous appercevons en faiſant le lait de ſoulphre ou le ſoulphre doré d'antimoine.

Si l'on fait boüillir dans de l'eau les eſcories de régule d'antimoine, ou bien, ſelon les Chymiſtes, ſon ſoulphre mêlé avec du ſel de tartre dans le feu, & qu'on filtre le tout à travers un papier, on en voit ſortir une liqueur claire de couleur rougeâtre & ſans aucune odeur ; mais ſi on y met quelques goutes de vinaigre, il en ſort une puanteur inſupportable, & les liqueurs deviennent épaiſſes & opaques ; juſqu'à ce qu'une poudre de

couleur d'orange & jaunâtre se précipite au fond, c'est ce qu'on nomme *poudre d'or*, & après cela les deux liqueurs recouvrent leur clarté.

J'ai souvent douté en moi-même, s'il n'y auroit pas dans l'air quelque chose de semblable, qui par la précipitation peut produire ces broüillards puans; premierement, à cause de la ressemblance de l'odeur; & secondement, à cause que j'ai observé plusieurs fois, dans les jours qui succedoient à ces broüillards, une écume rougeâtre ou de couleur d'orange, sur les eaux dormantes, cette matiere ressembloit extrêmement au soulphre doré; & elle ne paroissoit pas avant que les broüillards survinssent. Mais je laisse cette matiere pour qu'on l'éxamine plus au long.

Les broüillards sont des nuages.

Après avoir traité des broüillards, il semble qu'il n'est pas nécessaire de rien dire touchant les nuages, parce qu'il est très-croiable que ce que nous appellons ici-bas *des broüillards*, composent la matiere des nuages, lorsqu'ils sont plus élevez dans l'air; de sorte qu'une nuée n'est autre chose qu'un broüillard élevé: or que ceci soit quelque chose de plus qu'une pure supposition, cela se voit par l'expérience de beaucoup de personnes, qui aiant monté au haut des montagnes, trouvoient dans leur chemin des broüillards épais; mais étant parvenus au sommet, ils observoient que ces broüillards flotoient au-dessous d'eux, comme de grandes nuées blanches. M. Varene nous en donne une relation particuliere dans *sa Geographie lib. 1. cap. 19. §. 41.*

M. Mariotte ce grand Observateur de la Nature, nous assure la même chose dans son Discours *Du mouvement des Eaux*, *pag. 19.* Il dit qu'en montant sur une montagne, il se trouva dans un endroit au milieu d'un broüillard, qui lui paroissoit comme un nuage, lorsqu'il étoit au pied de la même montagne.

On peut faire une autre expérience commune: dans le temps que les Canoniers éprouvent leurs canons, & déchargent plusieurs piéces à la fois; tout le monde sçait que la fumée de la poudre paroît comme un broüillard dans l'air à ceux qui sont au-dessous d'elle; & cela me parut de même à moi & à ceux qui étoient avec moi dans un bateau entre Amsterdam & Buikslot, où nous vîmes comme un nuage obscur qui avançoit doucement, principalement, après qu'il fut survenu un vent assez fort qui l'emportoit, sans la dissiper, assez loin de l'endroit où la décharge se fit, ce vent l'éleva plus haut dans l'air;

en ſorte qu'il ſemble qu'on pourroit encore inferer de-là que ce n'eſt pas toûjours des vapeurs aqueuſes, mais qu'il y a d'autres particules & d'autres exhalaiſons qui compoſent les nuages : à ce ſujet nous ferons bien-tôt mention de quelque choſe de plus convenable à notre deſſein dans le *Chapitre de l'Eau ;* nous parlerons auſſi des pluies, des roſées qui en tirent leur origine, & des autres méteores qui appartiennent proprement à l'eau.

CHAPITRE III.

Du Vent & de ſon utilité.

LE vent tient le premier rang parmi les mouvemens les plus communs de l'air, mais ces mouvemens ne ſont pas pourtant des moins merveilleux. Il n'eſt perſonne qui ne ſçache que le vent n'eſt autre choſe qu'un flux ou un courant d'air mis en mouvement, de ſorte que cela ne demande pas de plus grandes preuves après tant d'expériences ; obſervons ſeulement ici en premier lieu en general, que c'eſt quelque choſe qui manifeſte la puiſſance & la bonté du Créateur d'une maniere très-ſublime.

Ceux qui ont lû ou éprouvé la force terrible des orages & des tempêtes, des ouragans & des tourbillons, ſeront aſſez convaincus de la force infinie du vent ; mais la coûtume nous fait regarder cette grande merveille ſans aucune émotion : cependant s'il ſe trouvoit encore quelque homme aſſez ingrat pour ne pas connoître ce qu'il doit aux ouvrages du Créateur, qu'il ſuppoſe avec nous pour un moment qu'il n'y ait aucun vent ou mouvement dans l'air, mais que l'air reſte dans un repos perpétuel & abſolu autour de notre globe, comme ſi c'étoit un lac ou un étang d'eau rarefiée & dormante. Ne ſera-t-il pas alors obligé d'avoüer ce qui ſuit ?

Premierement, ſuppoſé que les particules qui ſe ſont élevées dans l'air, reſtaſſent dans le même endroit, ſans être tranſportées ailleurs, ou du moins qu'elles y reſtaſſent juſqu'à ce qu'elles fuſſent plus legeres pour monter, ou plus peſantes pour deſcendre ; ces grandes Villes négociantes & remplies d'habitans (pour

ne rien dire des Villes & des Païs, que la corruption de l'air pourroit rendre ſujets à des maladies fâcheuſes & funeſtes) où la fumée de tant de feux de charbon, de tourbe & de bois, les vapeurs de tant d'eaux croupiſſantes, la puanteur de tant de lieux impurs, & mille autres eſpeces d'exhalaiſons qui ſortent des hommes, des bêtes, &c. rempliroient continuellement l'air; ces grandes Villes, dis-je, & même le monde entier ne ſeroient dans peu de temps qu'un cimetiere univerſel pour tous ceux qui y habitent, c'eſt ſans doute le ſecours des vents qui fait continuellement deſcendre l'air frais du haut des montagnes, & des endroits ſains qui les environnent; ils chaſſent les vapeurs malſaines & contagieuſes, ils les diſſipent dans la vaſte étenduë de l'air. Peut-on obſerver tout ceci, & ſe perſuader que le hazard tout ſeul produiſe les vents, & qu'on ne doit pas remercier d'un ſi grand bienfait celui qui eſt l'auteur des vents?

Secondement, il eſt du moins aſſuré que s'il falloit que les vapeurs qui s'élevent de l'eau, tombaſſent dans le même endroit d'où le Soleil les auroit élevées; comme la plûpart montent de la mer, elles y retomberoient auſſi; & les païs ſecs, les arbres fruitiers & les plantes ſe trouveroient ſans humidité. De plus, les rivieres dont la ſource eſt bien avant dans les terres & dans les païs éloignez de la mer, où elles ſe déchargent à la fin, târiroient avec le temps en partie ou tout-à-fait; de ſorte que les roſées, les pluies & les inondations des rivieres qui rendent les champs fertiles, venant à manquer tout enſemble, cela rendroit à la fin la terre incapable de nourrir & de conſerver la vie par ſes productions aux hommes & aux autres animaux qui habitent ſur la terre.

Il n'y a abſolument que les vents qui préviennent cette deſtruction totale de preſque tout ce qui reſpire ſur la terre; c'eſt par leur moien que les vapeurs aqueuſes qui s'élevent pour la plûpart de la mer, ſont tranſportées dans les lieux ſecs, pour s'y convertir & tomber en pluies, en roſées, en neiges, & autres méteores, & pour fournir continuellement des eaux rafraîchiſſantes des ruiſſeaux & des rivieres.

Cette multitude d'hommes, de bêtes, d'oiſeaux, de poiſſons, & tant de milliers d'arbres & de plantes, n'ont pas reçû l'exiſtence ſans ſageſſe & ſans aucune vûë: eſt-il quelqu'un qui puiſſe dire, ſans que ſa conſcience s'y oppoſe, que les vents, ſans leſquels toutes ces créatures que les vents entretiennent, périroient en

peu de temps, doivent leur origine non aux deſſeins déterminez du grand Etre qui nous conſerve, mais au hazard ? Oſeroit-on jamais aſſurer la même choſe d'un inſtrument auſſi vil qu'un arroſoir, dont nous nous ſervons pour rafraîchir les plantes & les fleurs de nos jardins ? Et voiant que cet inſtrument ſeroit propre pour puiſer un peu d'eau dans un puits ou dans un ruiſſeau, à la tranſporter dans un jardin, & à l'y répandre d'une maniere réguliere ; oſeroit-on ſoûtenir que ce vaiſſeau ſi mépriſable, auroit été formé ſans le ſecours d'aucun ouvrier ? Mais ſi l'on n'oſe pas ſoûtenir une pareille choſe, comment peut-on, ſans contredire les principes de la raiſon attribuer au hazard les vents, ces grands aqueducs qui portent les eaux ſur toute la terre, & qui pour cette raiſon nous conſervent la vie, de même qu'à toutes les autres créatures ?

En troiſiéme lieu, je ne dirai rien pour le préſent des obligations qu'ont à l'Etre ſuprême ces hommes, qui font un ſi grand uſage de la force des vents pour leur utilité & leur plaiſir tout enſemble ; dans les endroits où il n'y a point de riviere pour faire moudre des moulins, on peut mettre pour cet effet en uſage les courans d'air. Peut-on s'imaginer que les vents ſoient une production du hazard, lorſque ſans leur ſecours les habitans du monde ne tireroient aucun avantage des païs dont ils ſont ſéparez par de grandes mers, ni n'auroient aucune communication avec eux ?

Si cette force du vent qui tranſporte avec tant de vîteſſe d'un endroit à l'autre un grand vaiſſeau, & qui peut mouvoir de grandes machines capables par le travail de peu de perſonnes deſſécher tant de païs pleins d'eaux, de ſcier & de préparer tant de bois pour les bâtimens, pouvoit s'achetter avec de l'argent, pourra t-on croire qu'outre les Marchands preſque tout le monde ne fût prêt à contribuer & à paier ſon contingent, afin de pouvoir auſſi participer à ce qu'il y a de bon dans les autres païs, & aux avantages qu'on retire des vaiſſeaux & des moulins ? Cependant l'Etre qui regle & entretient toutes choſes, tient toûjours prête cette force ſi grande & ſi utile, je veux dire, le vent, en faveur de ceux qui veulent en profiter, & cela pour rien, & ſans s'attendre qu'à des actions de graces : & il daigne faire tout cela, pour déploier ſes merveilles même, à ſes propres ennemis ; en ſorte que ſi quelqu'un

avoit toûjours vécu dans un endroit où l'uſage du vent n'auroit jamais été connu, on auroit de la peine à lui perſuader par les preuves les plus fortes une choſe ſi étrange & ſi inconcevable.

Un incrédule peut-il donc demeurer tranquille & ſatisfait, lorſqu'il refuſe de reconnoître le bienfait dont lui & le genre humain joüiſſent par le ſecours des vents, & qu'il nie l'éxiſtence de l'Etre qui nous donne tout cela ? Certainement, s'il n'y avoit pas pour produire les vents d'autres cauſes que le hazard, qui opére tantôt d'une maniere, tantôt d'une autre, un homme qui oſeroit avancer une choſe ſemblable, devroit craindre continuellement que l'air ne contractât une diſpoſition funeſte & peſtilentielle, en demeurant toûjours dans le même endroit & en ſe pourriſſant, que la terre entiere ne devînt un deſert faute de pluie, & que lui & les autres animaux ne vinſſent à mourir de faim & de ſoif : & ſi le Créateur n'avoit pas accordé les vents au genre humain comme un gage de ſa bonté, l'incrédule ne concluroit-il pas qu'il ne ſçauroit échapper à la force des vents qui agit d'une maniere ſi terrible, & qu'enfin il en reſſentiroit très-juſtement les effets, comme un juſte châtiment de tous ſes blaſphêmes ?

Il faut en vérité convenir que, s'il y a quelque choſe dans le monde que les incrédules puiſſent attribuer au hazard avec quelque apparence de vérité, c'eſt le vent, principalement à cauſe de la maniere dont il ſe meut & dont il ſouffle dans ces païs-ci ; en ſorte qu'il donne même lieu à ce proverbe duquel nous nous ſervons, lorſque nous voulons exprimer de la maniere la plus forte l'inconſtance & la legereté de quelqu'un, *Il eſt auſſi changeant que le vent* : mais afin de convaincre les incrédules, que les vents ſont bien éloignez d'être gouvernez par un pur hazard qui varie ; qu'ils éxaminent ce que les perſonnes qui voiagent ſur mer ont accoûtumé d'éprouver, & ils verront que la providence de ce grand Etre qui gouverne tout, limite ces vents, qui nous paroiſſent venir de tous les coins du monde d'une maniere ſi irréguliere, par des loix auſſi fixes & déterminées que peuvent l'être celles d'une montre.

Je ne rapporterai plus rien pour confirmer ce que nous venons de dire concernant ces vents de terre & de mer qui ſe meuvent comme le balancier d'une montre, ſoufflent de vingt-quatre en vingt-quatre heures ſur certaines côtes, tantôt par-

devant, tantôt par-derriere; ſans eux il ſeroit impoſſible à beaucoup de païs de ſubſiſter, ni de faire en ſureté & commodément pluſieurs voiages; car outre les vents variables qui regnent chez nous & dans d'autres endroits du monde, il y en a encore deux principaux qui ſont réguliers & très-connus: l'un obſerve durant toute l'année, pour ainſi dire, le même cours, ſoufflant toûjours du même endroit, ſans qu'on ait jamais obſervé aucun vent contraire, ou qui aie tenu une toute oppoſée; les Mariniers & les Geographes les nomment *Vents du paſſage*. Ceux de la ſeconde eſpece, ſont ceux qu'ils appellent *Mouſſons*; ceux-ci ſoufflent d'un ſeul endroit pendant la moitié de l'année, & durant l'autre moitié du côté directement oppoſé au précédent.

Sans ces vents alizez, comment pourroit-on faire voile ſur le grand Ocean? comment un vaiſſeau arriveroit-il aux Indes Orientales? puiſqu'à quelques degrez du Nord de l'Equateur on rencontre un vent Sud-Eſt ou vent alizé qui étant, pour ainſi dire, directement contraire, regne continuellement dans cet endroit; & pour peu qu'un vaiſſeau approche de ce vent, il dérive vers les côtes de l'Amerique & vers les *Abrolhos*; & dans le temps qu'on tâche de faire voile à l'Eſt en cotoyant, on eſt contraint de porter toûjours à l'Ou-Eſt, juſqu'à ce qu'on attrappe ces vents alizez; les vaiſſeaux s'étant ainſi éloignez, ils trouvent des vents variables qui les menent au Cap de bonne Eſperance; d'où ils font voile juſqu'au 38, 39, ou 40e degré de latitude meridionale, où ils rencontrent un autre vent alizé preſque contraire au précédent, il ſouffle vers le Nord-Oueſt (c'eſt ce qui l'a fait nommer vent alizé occidental) & fait marcher le vaiſſeau pendant tout le voiage, & ſouvent avec une force ſi grande, que, ſuivant les obſervations qui m'ont été communiquées par un homme de mer très-curieux, ce vent faiſoit faire à ſon vaiſſeau environ 50 lieuës vers l'Eſt dans l'eſpace de 24 heures; & lorſque les vaiſſeaux reviennent des Indes Orientales, le premier vent Sud-Eſt leur eſt favorable pour les tranſporter à quelques degrez de latitude ſeptentrionale.

J'ai ſouvent conſideré en moi-même les grands avantages que les Hollandois retirent de la coûtume qu'ils ont de voiager dans des bateaux traînez par un ou pluſieurs chevaux; ils peuvent ſupputer, pour ainſi dire, éxactement le temps qu'il faut pour aller d'un endroit à l'autre, dans tout leur païs, que la diſtance ſoit telle qu'on voudra.

Peut-on soûtenir que ceux qui joüissent de cette commodité, n'ont pas la moindre obligation à la prudence ni à la prévoiance de leurs Gouverneurs, qui ont bien voulu faire cet établissement pour le bien public, dans le dessein de donner aux habitans la correspondance d'une Ville à l'autre facilement & à peu de frais ? Oseroit-on avancer que la plus grande apparence de raison seroit du côté de ceux qui assureroient que c'est par un pur hazard ou du moins sans aucune vûë, qu'on a à chaque fois aussi souvent qu'il le faut, des chevaux frais pour traîner les bateaux ?

Si nous ne voulions pas nous servir d'autres preuves, cette circonstance ne pourroit-elle pas dans des mouvemens aussi incertains & variables que sont les vents, convaincre un esprit raisonnable, que l'Etre qui a créé & gouverne toutes choses, s'est proposé par-là certaines fins principales ? car si les vents variables & les calmes regnoient indifféremment dans toutes les parties de l'Ocean, comment pourroit-on compter de finir un voiage ? & comment tant de misérables matelots détenus par les calmes ou par les vents contraires dans de longs voiages, voudroient-ils courir risque de périr de faim & de soif ?

Pour preuve de cela, nous nous servirons des paroles de ce grand & habile Mathématicien à présent Professeur de Geometrie ; le D. Edmond Hallei, qui après avoir resté long-temps entre les Tropiques dans l'Isle de sainte Heleine, & fait des recherches éxactes sur la nature des vents, nous apprend qu'il a observé aux environs de la côte de Guinée beaucoup de calmes & de tourbillons, qui ne sont autre chose que des vents terribles qui tournent en rond. Et après il continuë, sect. 7. disant » qu'entre le quatriéme & le sixiéme degré de lati-
» tude septentrionale, entre le Cap-vert & les Isles Orientales de
» même nom, il y a une grande étenduë de mer où on peut
» dire qu'il n'y a aucun vent, pas même variable, qui y souffle en
» aucune maniere, & que la mer sembloit être condamnée à un
» calme perpétuel accompagné de terribles coups de tonnerre,
» d'éclairs & de grands orages de pluies. Les vents qu'on observe
» dans cet endroit, ne sont proprement que de petites bouffées
» qui changent à toute heure, & qui cessent avant de changer ;
» de sorte que plusieurs vaisseaux sont obligez de s'arrêter des
» mois entiers (Varene dans sa Geographie, liv. 1. chap. 21. §. 16.)
» faute de vent, avant qu'ils puissent faire 6 degrez ou 120 lieuës.

Ceux

Ceux qui voudront être informez plus au long des proprietez de ces vents, pourront trouver sur ce sujet un grand nombre d'observations & de discours dans les Ouvrages de Messieurs Verulam, Varene, Mariotte, & dans l'Ouvrage intitulé *Atlas*, ou *Cartes Marines*, mais le sçavant M. Hallei a décrit en particulier très-éxactement tout ce qui regarde les vents alizez & les mousſons.

Que celui qui voudra se faire une idée generale de ces vents, place devant ses yeux un globe ou une carte generale du monde, & qu'il observe que la Zone torride est renfermée entre les Tropiques, de chaque côté de l'Equateur, comme l'a représenté le D. Hallei; on l'appelle Zone torride, à cause de la chaleur. Il verra qu'on y peut considerer les eaux du grand Ocean comme divisées en trois parties par les terres. La premiere est la mer Ethiopienne & Atlantique qui est entre l'Afrique & l'Amerique: la seconde ou l'Ocean Indien est situé à l'Est, entre l'Afrique, les Indes Orientales, & la nouvelle Hollande; la troisiéme est la grande mer du Sud ou la mer pacifique, qui s'étend depuis les côtes Occidentales de l'Amerique, tout le long de l'autre côté du globe, jusqu'aux Isles Philippines.

Or, selon les observations de M. Hallei & d'autres, nous trouvons:

I. Qu'entre les Tropiques dans l'Ocean Atlantique & Ethiopien, de même que dans toute l'étenduë de la mer du Sud, il regne toûjours un vent d'Est qui au Sud de l'Equateur, est tant soit peu Sud-Est, & au Nord tant soit peu Nord-Est.

II. Que ces vents ne soufflent que jusqu'au 30e degré ou environ de chaque côté de l'Equateur.

III. Que néanmoins il y a un vent d'Est qui souffle continuellement vers la terre aux environs de la côte de Guinée.

IV. Que dans la partie meridionale de l'Ocean Indien il y a un vent qui vient de l'Est ou des environs, & qui est aussi constant que dans les autres mers; de sorte qu'on trouve en tout temps dans tous ces endroits un vent d'Est continuel qui environne la terre.

V. Mais ce qu'il y a de fort surprenant, c'est qu'au Nord de l'Ocean Indien les vents d'Est qui soufflent continuellement la moitié de l'année, de même que dans les autres mers, chan-

gent l'autre moitié de l'année, & ſoufflent de l'Oueſt à l'Eſt d'un endroit directement oppoſé. Ces vents ſe nomment *Mouſſons*. Quant aux autres particularitez qu'on a marqué au ſujet de ces vents, nous les paſſerons ſous ſilence ; nous allons ſeulement rapporter quelques expériences, pour donner une idée de la maniere dont ſe forment les vents.

Expériences ſur la production des vents.

Puiſque l'eſſence des vents ne conſiſte que dans un mouvement ou une impulſion qui fait aller l'air d'un endroit à l'autre, il eſt certain que tout ce qui eſt capable de chaſſer l'air de cette maniere, eſt propre à cauſer les vents ; ainſi nous obſervons :

I. Que l'air peut produire un courant, & par conſéquent un vent, lorſqu'il eſt renfermé dans quelque endroit, & que l'endroit qui le contient vient à être rétréci ; c'eſt pourquoi lorſqu'il eſt preſſé, il tâche de ſortir par toutes les ouvertures qu'il rencontre, & forme par-là du vent.

C'eſt ce qu'on peut obſerver, lorſqu'un homme ſouffle avec ſa bouche, ou qu'il comprime un ſoufflet, ou dans la chûte ſoudaine des choſes qui ont une ſurface un peu large ; car l'air qui eſt entr'elles & la terre ſe trouvant preſſé, il s'échappe de tous côtez, & produit une eſpece de vent. Il y a déja pluſieurs ſiécles que Heron d'Alexandrie connoiſſoit cette maniere de produire du vent. Il ſe ſervoit d'un vaiſſeau vuide qui avoit deux tubes, un grand & un petit : il faiſoit deſcendre de l'eau avec quelque vîteſſe par le plus grand ; cette eau étoit reçûe dans un vaiſſeau ou dans une citerne, où elle montoit & diminuoit l'eſpace où l'air étoit contenu, & forçoit par-là cet air de ſortir par le petit tube avec quelque bruit ; c'eſt par-là que les flutes, les tuiaux des orgues, & certaines figures d'oiſeaux produiſent du ſon. Nous ne parlerons pas des méthodes dont on ſe ſert pour ſouffler le feu, & fondre les métaux dans quelques endroits ; elles ſe réduiront à la même méchanique.

II. On obſerve que ſi l'on fait chauffer un globe de cuivre creux & percé d'un petit trou, & qu'après l'avoir rempli d'eau, on le faſſe chauffer de nouveau, les vapeurs produiſent en ſortant une eſpece de vent violent : cette expérience a fait croire à quelques Philoſophes que le vent ne conſiſte pas tant dans le mouvement de l'air que dans les vapeurs de l'eau, ce que l'expérience de l'æolipile ou du globe dont nous parlons ſemble confirmer ; ils ont voulu inferer de cette expérience la plûpart

des proprietez de l'air. Mais nous n'éxaminerons pas ici les probabilitez, ni les difficultez de leur hypothèſe. (Voiez la figure de l'æolipile, planche XXII. fig. 3.)

III. On n'a qu'à pouſſer un corps avec rapidité, on aura une autre maniere de mettre l'air en mouvement, ou d'y produire une eſpece de courant; parce que par ce moien l'air ſuit ce corps avec beaucoup de vîteſſe, & excite du vent derriere lui.

Pour en faire un eſſai très-facile, il ne faut qu'étendre la main, en tenant les doigts ſerrez l'un contre l'autre, & pouſſer avec beaucoup de vîteſſe l'air d'un côté à l'autre; par-là on s'appercevra ſenſiblement que l'air qui ſuit eſt pouſſé contre la main, principalement ſi on a ſoin de ſe moüiller la main avec un peu d'eau, car alors vous appercevrez la choſe d'une maniere beaucoup plus ſenſible.

Mais pour donner une preuve viſible de ceci, on n'a qu'à jetter de la hauteur qu'on voudra quelques petites balles dans un baquet plein d'eau; & d'abord qu'elles arrivent au fond, vous verrez monter du fond vers la ſurface de l'eau quelques bulles d'air qui avoit ſuivi ces balles; de ſorte que ſouvent ſi les bulles deſcendent d'une hauteur conſidérable, & par conſéquent avec plus de vîteſſe, les bulles ſeront auſſi groſſes que les balles.

On obſerve la même choſe dans la force du vent, & quelques-uns l'ont reſſenti à leur préjudice, dans le temps qu'un boulet de canon paſſoit fort près d'eux, quoique ſans les toucher.

Quelques-uns croient que le vent qui accompagne la chûte d'une groſſe grêle, tire ſon origine de la même cauſe, parce que la grêle tombe avec beaucoup de rapidité.

IV. Nous voions encore que par le mélange de deux liqueurs fermentatives on produit du vent; la même choſe arrive, ſoient qu'elles ſoient liquides toutes les deux, ou qu'il y en ait une de ſolide.

Ainſi ſi vous jettez de la limaille de fer ou d'acier dans l'eſprit de ſalpêtre, ou dans de l'eau forte; ou ſi vous mêlez avec l'eſprit de ſoulphre, de ſel marin, de couperoſe, ou avec quelqu'autre eſprit acide, une liqueur alkaline, comme l'eſprit de ſel ammoniac impregné, de la potaſſe, ou l'eſprit de corne de cerf, le ſel de tartre, ou la potaſſe diſſoute dans l'eau, ce mélange produira une fermentation très-violente, & il ſortira un torrent

d'air & de vapeurs par l'orifice de la bouteille ou du vaiſſeau où vous l'aurez mis; vous ſentirez beaucoup plus la force de cette fermentation, ſi vous bouchez l'orifice de la bouteille pour un peu de temps, lorſque ces liqueurs travaillent; mais il ne faut pas le tenir bouché trop long-temps, car à moins que le vaiſſeau ne ſoit très-fort, il ſe rompra en piéces, de même que ſi on y avoit allumé de la poudre à canon.

Nous n'éxaminerons pas ici de quelle maniere ſe produit ce vent, puiſqu'il ſuffit pour notre deſſein qu'on puiſſe produire ainſi du vent; & on a prouvé en quelque façon ci-deſſus au ſujet des broüillards, qu'une pareille efferveſcence peut arriver entre des particules de même nature, même dans l'air.

V. Quelques Naturaliſtes ont accoûtumé de mettre parmi les vents le mouvement violent & impétueux qu'on obſerve dans l'air & la fumée, lorſqu'on mêle du nitre avec des matieres ſulphureuſes, & qu'on ne fait que les toucher avec un peu de feu.

Vous en verrez un éxemple en mêlant de l'antimoine avec du nitre; ou, ſi vous appréhendez la fumée, en mêlant du ſel de tartre pilé avec une quantité égale de nitre; enſuite enflammez le mélange avec un charbon ardent, ou un fer rouge. L'effet ſera principalement ſenſible, ſi vous brûlez ces matieres renfermées dans un vaiſſeau pourvû d'un tuiau pour donner paſſage à la fumée, ainſi que font les Chymiſtes dans certaines occaſions, car alors vous verrez avec quelle force & quelle vîteſſe le vent ſortira.

Quelques uns ſuppoſent que les ouragans ſe forment de la même maniere, lorſque des matieres ſemblables s'enflamment dans la terre. Premierement, à cauſe de leur grande force & de leur impétuoſité, qui doit provenir de la vîteſſe extrême & de la violence avec laquelle un torrent d'air eſt agité, ce qui eſt très-remarquable dans cette occaſion. Secondement, à cauſe qu'ils ne durent pas long-tems, & pour l'ordinaire que ſept ou huit heures. Troiſiémement, à cauſe qu'ils ne regnent pour la plûpart que dans certains endroits. En quatriéme lieu, à cauſe que (comme cela ſe voit dans les matieres combuſtibles dont nous venons de parler) les torrens de fumée ſe répandent de tous côtez, & que le vent ſouffle auſſi de toutes parts. Cinquiémement, parce qu'on a ſouvent apperçû les tremblemens de terre dans le même temps dans les lieux voiſins, & qu'on

a trouvé des poiſſons morts dans les mers voiſines.

Les feux d'artifice qui font leurs effets même dans l'eau, où ils peuvent reſter long-temps ſans s'éteindre, & dont on peut voir monter la fumée, prouvent que ces feux produits par le nitre & le ſoulphre, quoiqu'allumez au fond de la mer, ne ſçauroient s'éteindre par ſes eaux, & que leur fumée s'ouvre en chemin en montant. On verra auſſi clairement la même choſe, en allumant une petite fuſée qu'on jette après cela dans un verre rempli d'eau, & vous verrez parfaitement bien la fuſée qui brûlera, & toute la fumée qui s'élevera à travers l'eau, en ſorte que s'il s'y rencontroit des poiſſons, il eſt probable qu'ils y mourroient tous.

Nous allons finir d'éxaminer ſi c'eſt-là la ſeule cauſe véritable ou probable de ces terribles vents qu'on appelle *ouragans*.

VI. Outre ſes cauſes que nous venons de rapporter touchant la production des vents, une des principales proprietez de l'air nous en fournit encore une autre, qui, quoiqu'inconnuë juſqu'à ces dernieres années, paſſe à préſent pourtant parmi beaucoup de perſonnes, & avec une grande apparence de vérité, pour une des cauſes du vent. Ceci a été déja démontré dans le Traité particulier que nous avons donné de la force élaſtique de l'air, par laquelle il tâche continuellement de ſe dilater vers les endroits où il ne trouve pas aſſez de réſiſtance, & ſort avec beaucoup de force & de vîteſſe ; en ſorte que quand nous ôtons l'équilibre des forces, en rendant l'un des deux airs circonvoiſins plus fort, ou l'autre plus foible, le plus fort ſe dilate toûjours vers le plus foible ; & en le preſſant en avant, produit ce mouvement que nous appellons *vent*.

Les particules d'air ſe preſſent mutuellement dans un canon à vent, de-là vient que leur élaſticité augmente ; & on voit que ce reſſort augmenté eſt capable de pouſſer un boulet, nonobſtant la réſiſtance de l'air extérieur, avec une vîteſſe ſurprenante.

De même ſi vous faites entrer de l'air en ſoufflant fortement dans une petite bouteille dont l'orifice ſoit étroit, & qu'enſuite vous le laiſſiez ſortir, vous verrez qu'il en ſortira avec une grande vîteſſe, quoiqu'on ait été long-temps à le faire entrer en ſoufflant, & cela uniquement parce qu'il étoit fortement comprimé dans ce petit eſpace. A préſent ſçavoir ſi c'eſt demême que certains vents très-violens qui ſe font ſentir ſou-

dainement comme des tourbillons & des bouffées, parce que deux autres vents plus moderez chaſſent au-devant d'eux les vapeurs & les nuages qui ſont dans l'air, les pouſſent les uns contre les autres, compriment l'air du milieu, & le diſpoſent à s'échapper avec une grande rapidité, faute d'une réſiſtance ſuffiſante; c'eſt une choſe dont nous laiſſons l'éxamen à ceux qui croient qu'elle mérite qu'ils y donnent leur temps, & qui ont le loiſir de s'y appliquer.

VII. Nous venons de faire voir avec quelle grande vîteſſe il peut être pouſſé à meſure que ſa vertu élaſtique augmente, à cauſe qu'il eſt pour lors plus épais & plus comprimé dans le même endroit; la même vîteſſe ſe fait auſſi voir, lorſqu'on ôte uniquement l'équilibre de l'air qui réſiſte ſoit en entier, ſoit en partie, en diminuant ſa quantité en quelque endroit que ce ſoit.

De cette maniere nous voions que, lorſqu'on a pompé ou vuidé l'air de quelque endroit, la force commune de l'air extérieur l'oblige d'y entrer avec une très-grande vîteſſe. Nous avons déja rapporté au ſujet de la reſpiration beaucoup d'expériences qui prouvent ce que nous venons de dire.

Ceux qui ſouhaitent d'avoir plus de preuves là-deſſus, n'ont qu'à conſulter les Machines de Meſſieurs Guerik & Papin, par le moien deſquelles, en préſence de la Societé Roiale de Londres, on produiſit par l'inſinuation de l'air dans le vuide la même force & le même bruit que produit ordinairement l'air comprimé dans un canon à vent, quand on vient à le lâcher.

Cependant, ſi les perſonnes qui n'ont ni une machine pneumatique, ni de ces machines, deſirent de faire cette expérience qui prouve que l'air entre de lui-même, comme un vent violent dans un endroit où l'air intérieur eſt ou fort diminué, ou n'a que peu de reſſort; ils n'ont qu'à prendre une bouteille de verre où l'on verſera d'abord un peu d'eau, & après cela on fermera l'ouverture avec un morceau de veſſie moüillée; qu'on faſſe enſuite avec une épingle ou une aiguille une petite ouverture au milieu de la veſſie, à travers laquelle il faudra pomper l'air en ſuçant à différentes repriſes le plus fortement qu'on pourra, aiant ſoin de fermer à chaque fois l'ouverture avec le doigt pour empêcher l'air d'y entrer.

Quand on aura fait ceci le plus éxactement qu'il eſt poſſible, renverſez la bouteille, de maniere que l'eau deſcende

au col, & ſur la veſſie dont l'ouverture ſera bouchée avec le doigt; d'abord qu'on ôtera le doigt, l'air extérieur entrera dans la bouteille, comme un vent, par l'ouverture de la veſſie, & à travers l'eau placée au-deſſus de cette ouverture, & il montera vers la partie ſupérieure où l'air intérieur a été diminué & affoibli.

A préſent, ſi, ſelon le calcul des Mathématiciens, l'air en entrant dans le vuide, ſe meut avec une ſi grande velocité, juſqu'à parcourir 1305 pieds dans l'eſpace d'un battement ou d'une ſeconde; & comme, ſelon l'obſervation du ſçavant M. Mariotte, il eſt très-difficile de réſiſter ou d'avancer contre un vent qui parcourt 24 pieds dans une ſeconde; & qu'un vent qui parcourt 32 pieds dans le même eſpace de tems, excite une tempête capable de déraciner les arbres, & d'abattre les maiſons*; à quelle ruine & à quelle deſtruction univerſelle ne devrions-nous pas nous attendre de la part d'une force auſſi terrible que celle d'un vent, qui ſeroit 40 fois auſſi violent? Ce vent, ſuppoſé que les corps qu'il mettroit en mouvement, euſſent la même vîteſſe, éxerceroit 40 fois autant de violence que la tempête dont nous venons de parler, principalement ſi l'air qui environne toute la terre, pouvoit par ſa vertu élaſtique ſe répandre dans quelque grand eſpace qui fût preſque ou entierement privé d'air. Notre ſujet n'eſt point d'éxaminer ici ſi on peut ſuppoſer qu'il ſoit jamais arrivé rien de pareil, ni ſi les vents ont été pouſſez avec ce degré de violence dans un air libre.

On peut cependant inferer clairement ce qui ſuit de ce que nous venons de dire, ſçavoir, que la preſſion de l'air pouvant agir avec toute ſa force, produiroit des effets des plus terribles par ſa violence exceſſive; elle détruiroit en très-peu de tems tout ce qui ſe trouveroit ſur la ſurface de la terre, comme nous l'avons déja démontré par l'expérience de l'air qui caſſe un verre, quoiqu'il s'en faille de beaucoup que le verre ſoit entierement vuide d'air.

VIII. Nous avons remarqué que l'agitation de l'air dont nous venons de parler, où le vent ſe pouvoit produire en diminuant la quantité ou la force de l'air; mais il eſt encore un

Vent produit par le froid.

* Voiez ſon diſcours du mouvement des eaux, pag. 67. & 78. Voiez auſſi le même Traité traduit depuis peu en Anglois par le ſçavant M. Deſagnliers,

autre cas, dans lequel quoique la quantité de l'air ne ſoit diminuée, ſon reſſort ne laiſſe pourtant pas d'être affoibli; ſçavoir, lorſque l'air d'un endroit ſe trouve plus froid que celui d'un autre qui n'eſt pas différent; par ce moien le vent peut être produit lorſque l'air qui ſe trouve le plus échauffé & par conſéquent le plus fort, ſe dilate, & qu'il preſſe ſur l'air le plus froid, & par conſéquent le plus foible.

Les Naturaliſtes ſont inſtruits par beaucoup d'expériences de la vérité de ce fait; & les Thermométres dont le mouvement eſt cauſé par la rarefaction ou la condenſation de l'air, nous font voir ſouvent la même choſe.

Mais ſi on en veut donner une preuve fort aiſée, vous n'avez qu'à eſſaier l'expérience ſuivante: attachez une veſſie moüillée à l'embouchûre CD de la bouteille de verre FGCD (planche XIII. fig.6.) aiant eu ſoin d'y verſer en premier lieu de l'eau dans une quantité ſuffiſante pour remplir la plus grande partie du goulot lorſque la bouteille eſt renverſée; prenez après cela une autre veſſie HKLI, dont vous couperez le col, faiſant en ſorte que l'orifice HI ſoit plus grand; enſuite y aiant fait une ouverture à l'endroit KL, le goulot KLCD y paſſera ſans peine, & il faudra qu'à l'endroit KL la veſſie ſoit parfaitement bien attachée ou collée tout-autour; après quoi il faudra jetter dans la veſſie HIKL autour du corps de la bouteille, une poignée de ſel, & une ou deux de neige, qu'on aura ſoin de remüer avec un petit bâton ou une cueillere; alors la neige, comme tout le monde ſçait, commencera à fondre, & l'air de la bouteille qui eſt environnée de ce mélange, deviendra extrêmement froid; l'eau même, ſi elle montoit dans le goulot de la bouteille plus haut que KL, ſe glaceroit facilement, ce qui embaraſſeroit l'expérience; c'eſt pour cette raiſon que l'eau ne doit monter que juſques AB ou au-deſſous de la veſſie KL. Or pour faire voir que le reſſort de l'air renfermé dans le corps de la bouteille FGKI a été affoibli par le froid, & que l'air extérieur qui eſt moins froid pouvant alors agir ſur le précédent, ſe dilatera avec plus de force, & produira un vent, lequel ſoufflera vers P où l'air eſt & plus froid & plus foible, on n'a qu'à piquer dans E la veſſie CD avec une groſſe épingle; alors on pourra voir l'air entrer de force à travers l'eau ABCD, qui remplit le goulot de la bouteille, & il montera avec une vîteſſe conſidérable,

dérable, comme si c'étoit un vent, jusqu'au corps de la bouteille FGKL.

Le 12. Janvier 1709. dans un tems qu'il geloit fortement, on fit cette expérience, & on a observé que, quelque froid que fût alors l'air, celui de la bouteille perdît encore davantage de son ressort, par le moyen du mélange ci-dessus, & d'un froid plus violent. Et l'air extérieur aiant plus de force fit voir, en s'insinuant comme un vent, qu'une grande quantité d'air peut se serrer ou condenser dans un endroit froid. Nous traiterons bientôt des conséquences probables qu'on peut tirer par rapport aux vents; de l'effet que le froid produit dans l'air.

IX. L'effet de la chaleur est directement opposé au phenomène précédent; elle dilate l'air avec plus de force, & produit par ce moyen un vent qui souffle vers les endroits où il ne trouve point de résistance. Le vent produit par la chaleur.

C'est ce qu'on peut encore faire voir par les thermométres, dans lesquels la chaleur dilate l'air; mais afin de rendre la chose sensible à ceux qui n'ont point de thermométres, on n'a qu'à placer une bouteille où il n'y ait que de l'air, le goulot tourné en dessous, sur une assiette ou sur un plat, dans lequel il faut verser de l'eau jusqu'à ce qu'elle monte au-dessus des bords de l'orifice de la bouteille, afin d'empêcher par-là la communication de l'air extérieur avec l'intérieur. Après cela, si vous prenez de la braise, & que vous l'approchiez du corps de la bouteille en tournant tout autour, afin d'échauffer l'air qu'elle contient, vous verrez ce même air rarefié produire un petit vent doux, qui sort en petites bulles entre la bouteille & le plat.

Voulez-vous voir cette expérience confirmée par un vent plus fort, servez-vous d'une chaleur & plus prompte & plus violente; ce qui est aisé à faire, si vous vous servez d'une bouteille environnée d'une vessie (planche XII. fig. 6.) & laissant une ouverture entre CD, placez-là sur un plat où il y ait de l'eau, ensuite versez de l'eau chaude sur le fond de la bouteille FG, & tout autour, mais avec précaution de peur de la casser; ce surcroît de chaleur produira dans l'air un mouvement plus rapide ou un vent causé par l'air, qui sort dehors à mesure qu'il se dilate.

Il est certain qu'à mesure que la chaleur oblige l'air de sortir, sa quantité diminue dans la bouteille; par conséquent lorsque la chaleur qui le faisoit sortir vient à cesser, le ressort de cet air doit devenir plus foible qu'il n'étoit dans le tems qu'il y avoit Vent produit par la cessation de la chaleur.

une plus grande quantité d'air dans la bouteille, & qu'il communiquoit avec l'air des environs : il s'enſuivra de-là, que l'air extérieur étant froid ou chaud dans le même degré, que celui qui étoit renfermé dans la bouteille, & la quantité de celui-ci étant diminuée par la chaleur, ſe portera avec plus de force vers ce dernier, s'ouvrira un paſſage dans la bouteille, & y rentrera comme ſi c'étoit un vent. Une perſonne qui entend l'hydroſtatique peut démontrer la même choſe dans les expériences précédentes ; car l'air de la bouteille venant à perdre ſa chaleur, l'eau montera dans le goulot de la bouteille par la preſſion de l'air extérieur : mais comme ceci eſt écrit pour ceux-là même qui n'ont pas approfondi les matieres, ſi on veut même leur faire voir le vent ci-deſſus lorſqu'il rentre dans la bouteille, on n'a qu'à mettre dans une bouteille autant d'eau qu'il en faut pour remplir ſon goulot lorſqu'elle eſt renverſée, afin de rendre par-là viſible la ſortie du vent à travers l'eau ; aprés cela tenez durant quelque tems la bouteille expoſée aux vapeurs de l'eau bouillante, afin qu'elle ne ſe caſſe par une chaleur trop violente, enſuite vous la mettrez dans l'eau bouillante ; & quand elle aura acquis un degré très-conſidérable de chaleur ; & que l'air commencera à ſortir par ſon orifice qui eſt ouvert, comme on a dit ci-devant page 258. vous prendrez une veſſie trempée dans de l'eau chaude, & vous l'attacherez le plus exactement qu'il vous ſera poſſible au trou de la bouteille que vous renverſerez, afin que l'eau qu'elle contient, ſe trouve ſur la veſſie ; ôtez-la après cela de l'eau, & laiſſez-la pendant un peu de tems dans la même ſituation, juſqu'à ce que l'air intérieur ait perdu ſa chaleur, & qu'il ſoit auſſi froid que l'extérieur. Or ſi la veſſie ſe trouve bien attachée, la vertu expanſive de l'air qui eſt dans la bouteille au-deſſus de l'eau, deviendra plus foible que celle de l'air extérieur, à cauſe que l'air eſt diminué, & qu'il eſt par conſéquent plus rarefié ; ainſi ſuppoſons que l'air extérieur, qui eſt le plus fort, puiſſe agir ſur l'autre, il ſera chaſſé comme un courant vers l'air rarefié. C'eſt une choſe qu'on peut appercevoir en faiſant, avec une épingle, une ouverture à la veſſie, en même tems on verra l'air extérieur s'élever comme un vent à travers l'eau.

Vent produit par le mouvement de l'air en haut.

Eſt-on curieux de ſçavoir, ſi par le moyen de toutes ces proprietez de l'air, & par la chaleur du Soleil qui opere ſur ce fluide, les Naturaliſtes modernes donnent la véritable explication des

vents d'Eſt réguliers, & en quelque maniere celle de ceux qui ſoufflent du Sud pendant le printems & l'été, & celle de ceux qui ſoufflent du Nord durant l'automne & l'hiver ? on n'a qu'à conſulter ces Auteurs pour s'en inſtruire.

Le Docteur Halley, dans ſon diſcours touchant les vents, fait mention d'un autre mouvement de l'air (*voyez Act. Lipſ. anno* 1687,) dans ce mouvement l'air eſt porté vers la région ſupérieure; ſçavoir, lorſqu'étant rarefié par la chaleur ou par quelqu'autre cauſe, il devient moins denſe, & par conſéquent plus ger dans le même endroit qu'il ne l'étoit lorſqu'il étoit comprimé & augmenté par le froid, ainſi qu'on l'a fait voir dans d'autres occaſions; il s'enſuit par conſéquent, que ſuppoſé que la chaleur vienne perpendiculairement du Soleil, il y aura directement ſous lui une colonne d'air qui montera en droite ligne; l'air de cette colonne ſera plus leger de beaucoup que celui qui l'environne, & qui n'eſt pas ſi chaud. Maintenant ſi nous conſidérons cet air ſubtil comme de l'huile, & l'air des environs qui eſt le plus froid, comme de l'eau, un chacun doit avouer que comme une colonne d'huile placée au milieu de l'eau eſt chaſſée & contrainte de monter au-deſſus, & de ſe répandre, ſelon les loix de la peſanteur, ſur la ſurface de l'eau, la même choſe devra auſſi arriver dans l'air rarefié. Le Docteur Halley ſe ſert de cette comparaiſon pour nous donner quelque eſpéce de notion, quoique très-imparfaite, comme il l'avouë lui-même, touchant le mouvement de l'air dans les mouſſons.

On peut confirmer ces raiſonnemens par des expériences, & rendre en quelque maniere ſenſible aux yeux le vent dont nous parlons; prenez, par exemple, un petit vaſe de verre, E F K L, (planche XIII. fig. 7.) d'environ ſix doigts de profondeur, & dont l'orifice ſoit de deux ou trois travers de doigt de largeur; mettez-le ſur une table, enſuite prenez une pipe de tabac allumée, & mettez l'endroit le plus évaſé à votre bouche, aiant ſoin de le couvrir de papier s'il eſt trop chaud; appuiez ſon petit bout à l'endroit I ou K au fond du vaiſſeau, & ſoufflez la fumée le plus fort que vous pourrez pour la faire entrer dans le vaiſſeau, à travers l'orifice E F, juſqu'à ce qu'elle ſorte en grande quantité, & qu'elle obſcurciſſe ou rende entierement le vaiſſeau opaque en le rempliſſant, ce qu'elle fera en très-peu de tems: après cela ôtez la pipe, & vous attendrez que la fumée qui eſt

dans le vaſe ait perdu, en quelque façon, la plus grande partie de ſon mouvement, qu'elle ſoit tranquille comme une eau dormante, ou qui ſe meut doucement, & qu'elle repréſente une eſpece de ſurface au-deſſus de A B; après cela prenez un cloud G C, d'environ la longueur du poing, & tenez-le avec des pincettes par la pointe C, ou un peu plus haut, (aiant eû ſoin de le faire rougir avant toutes choſes), & placez-le perpendiculairement, comme à l'endroit G C; enſuite en commençant à l'endroit H, vous ferez deſcendre doucement le cloud, dont la ſituation eſt perpendiculaire depuis H juſqu'à C, & vous verrez que d'abord qu'il ſera arrivé à l'endroit C, ou à la ſuperficie de la fumée A B, l'air & la fumée monteront le long du cloud en droite ligne depuis C juſqu'à L; & on verra principalement cette derniere monter en droite ligne depuis C juſqu'à D, & pendant tout le tems qu'elle ſera au-deſſous du bord de l'orifice du vaſe; & elle monte juſqu'à L, lorſque l'air eſt fort tranquille dans la chambre; car quand il eſt en mouvement il écarte & diſperſe pour l'ordinaire cette colonne de fumée d'abord qu'elle monte au-deſſus du bord du vaſe. Il faut avoir toute l'attention poſſible à toutes ces circonſtances, quelques petites qu'elles ſoient, ſi vous ſouhaitez de faire l'expérience avec toute l'exactitude requiſe. Cette expérience prouve ce que nous avons dit ci-deſſus.

Quelqu'un niera-t-il à préſent, que la ſageſſe de notre grand Créateur ne ſurpaſſe de beaucoup tout ce que les hommes en peuvent penſer? Il a voulu, durant tant de ſiecles, ſe ſervir de ces différens moyens, & peut-être de pluſieurs autres, pour changer l'air en vent; les hommes lui étoient redevables de ce bienfait: dans le tems que la connoiſſance de la plûpart de ces eſpéces de vents, celle de tout ce qui doit ſon origine à la peſanteur & au reſſort de l'air, & peut-être auſſi celle de ce que la chaleur & le froid produiſent, étoit abſolument cachée à tous les hommes. Et qui eſt celui qui ne conviendra que la découverte de ce que nous ignorons, eſt réſervée à notre poſtérité?

Du moins ceci doit apprendre à un Philoſophe, à avoir des ſentimens très-humbles de ſon ſçavoir, & à voir l'illuſion & l'erreur de ces *eſprits forts*, qui s'imaginent pouvoir approfondir toutes choſes. Premierement, à cauſe que nous avons vû dans ces tems-ci tant de fameux Naturaliſtes qui ont traité des vents, avec tant d'aſſurance, & même avec l'approbation de tous les

Sçavans, & qui malgré cela auroient eû honte de l'idée qu'ils avoient de leur sçavoir, s'ils avoient eû connoissance des expériences des années suivantes, touchant les mouvemens de l'air. Secondement, à cause que, comme nous venons de le donner à entendre, même dans ces derniers tems, dans lesquels ces principes de la science des vents ont été poussez si loin par de nouvelles expériences. Les plus célebres d'entre les Mathématiciens & les Naturalistes qui parlent sincérement, ont avoué ouvertement combien ils sont encore éloignez de parvenir à la vraie théorie de tout cela.

Ces marques éclatantes de la grandeur de Dieu sont certainement suffisantes pour ramener un malheureux incrédule, & l'obliger de reconnoître de son propre aveu la puissance de cet adorable Créateur; mais on n'a qu'à contempler le globe de la terre ZFG, (planche XIII. figure 3.) & observer, qu'il y a sur ce même globe un nombre prodigieux d'hommes à l'endroit F; un nombre prodigieux d'animaux à l'endroit M; un nombre prodigieux de poissons dans V; un nombre prodigieux d'oiseaux dans X; un nombre prodigieux d'arbres & d'autres plantes à l'endroit O; un grand nombre de superbes palais & d'autres bâtimens dans les citez, & les villes situées dans P; une quantité prodigieuse de feux, pour l'usage & l'utilité du genre humain, à l'endroit Z; des vaisseaux à l'endroit N, qui peuvent passer d'une extrémité du monde M, à l'autre extrémité G: en un mot, qu'on examine sérieusement la sagesse & l'art avec lequel toutes ces choses ont été faites d'une maniere si merveilleuse: bien plus, qu'on suppose que tous les hommes & les animaux sont privez de vie ou de mouvement; que les poissons n'ont pas le pouvoir de nager, les oiseaux de voler, le feu de brûler, les arbres & les plantes de croître; qu'il s'imagine que les villes sont inhabitées, & qu'il n'est point de communication entre les contrées les plus éloignées faute de vaisseaux; dans cette supposition ne regarderoit-il pas le globe de la terre, avec tout ce qui est dessus, comme un desert des plus tristes & des plus affreux? Mais si quelqu'un venoit lui dire, & le convaincre en lui démontrant la chose à l'œil, qu'on pourroit donner à une certaine matiere fluide & invisible qui environne la terre de certaines qualitez si merveilleuses, qu'elles fourniroient les moyens de vivre à tant de millions d'hommes, & à tant d'autres créatures, & que les poissons qu'il voit présentement flo-

ter ſur la ſurface de l'eau, pourroient par leur moyen ſubſiſter deſſous les eaux; que les oiſeaux pourroient voler; les arbres & les plantes croître pour l'entretien de ces créatures; le feu brûler pour la préparation des alimens, pour nous éclairer, & pour mille autres uſages; que les vaiſſeaux, quoique chargez d'un fardeau d'une peſanteur prodigieuſe, pourroient être tranſportez juſqu'aux endroits les plus éloignez de la terre, par la force de cette matiere inviſible; & ſans parler de tous les autres avantages que les habitans de ce globe en retirent, n'avouera-t-on pas, après avoir peſé ſérieuſement tout ceci, que l'Auteur de cette matiere, ou celui qui en auroit fait la découverte, devroit être d'une ſageſſe admirable, ou bien, pourroit-on s'imaginer que cette matiere deſtinée à des fins ſi différentes, & de ſi grande importance, ſeroit capable d'acquerir par le hazard & ſans aucune ſageſſe, les proprietez néceſſaires pour produire uniquement tant d'effets ſurprenans, pour ſe placer & ſe répandre d'elle-même, tout autour de la terre?

CHAPITRE IV.

De l'Eau.

QUe le Philoſophe qui prétend encore douter de toutes ces véritez importantes, paſſe à l'examen de l'eau; & ſans faire d'autre préambule, nous pouvons avancer qu'il conviendra du moins avec nous, ſans qu'il ſoit néceſſaire de confirmer cette vérité par beaucoup d'expériences, que ſuppoſé qu'il n'y eût pas d'eau dans le monde, lui, & tout le genre humain, & la plûpart de toutes les autres créatures vivantes, même au milieu d'une grande quantité d'air & de nourriture, périroient infailliblement en très-peu de tems, puiſque la ſoif, ſi on ne l'éteint point, n'eſt pas moins fatale que la faim, & que tous les hommes & toutes les bêtes, à l'exception d'un très-petit nombre d'animaux, ne ſçauroient ſubſiſter ſans boire, s'il eſt rien de vrai dans les expériences.

Ceci étant ſuppoſé, ſi c'eſt au hazard que nous ſommes redevables de l'eau, qui eſt l'unique boiſſon, ou du moins la baſe de toutes les autres boiſſons, il eſt indubitable, que ſi un homme ou quelqu'autre animal ne vit qu'un an, ou beaucoup moins

de tems après ſa naiſſance, c'eſt le hazard qui en eſt la cauſe? Et comme le plus endurci des incrédules eſt obligé de reconnoître que toutes les créatures vivantes, de quelque eſpéce qu'elles ſoient, ſont formées & ont les parties de leurs corps diſpoſées, par rapport à l'eau, de maniere qu'elles peuvent en prendre & en faire uſage; qu'elles s'y trouvent excitées par la ſoif lorſqu'elles en ont beſoin; qu'elles ne ſçauroient ſe rafraîchir que par le moyen de l'eau, ſoit qu'elles la boivent pure, ou qu'elles ſe ſervent d'autres liqueurs, dont l'eau eſt la baſe, & qu'ainſi ſi elles ſe ſervoient de toutes les autres liqueurs, elles ne leur ſuffiroient pas; de ſorte que ſi la mer entiere & toutes les rivieres n'étoient formées que par des eſprits ſéparez de leur eau, ou par quelqu'autre liqueur où l'eau ne ſeroit pas mêlée en aſſez grande quantité, tout périroit de ſoif. Peut-on donc croire, que ſi les créatures peuvent conſerver leur vie par le moyen de l'eau, c'eſt au hazard qu'elles en ſont redevables; que c'eſt encore au hazard que l'eau doit toutes les proprietez qui lui ſont néceſſaires pour ſervir à cette fin?

Sans l'eau tout mourroit de faim.

A ceci, nous pouvons encore ajoûter, que ſans le ſecours de l'eau la terre ne ſeroit point fertile, & il n'y auroit point d'arbre ou de plante qui pût pouſſer; de ſorte que la condition du monde ſeroit encore très-malheureuſe, ſi tous les hommes, & les autres créatures qui l'habitent, pouvoient ſubſiſter ſans eau; puiſqu'il n'eſt point d'être vivant qui ne fût privé de ſa nourriture, de même que de ſa boiſſon, ſans être expoſé à une mort infaillible.

Les plantes ſont compoſées d'eau.

Que perſonne ne s'imagine que nous pouſſons la choſe trop loin, en faiſant l'éloge des uſages de l'eau; la fameuſe expérience de Vanhelmont fait voir, combien l'eau contribue à l'accroiſſement des vegetaux. Il prit deux cens livres de terre, & la fit bien ſecher au four, après quoi il l'arroſa avec de l'eau de pluie, & y planta une branche de ſaule qui péſoit cinq livres; il trouva cinq ans après, qu'il s'étoit formé de cette branche un arbre qui peſoit 169 livres trois onces, ſans compter les feuilles qui étoient tombées durant quatre automnes; mais que la terre étant bien deſſechée, avoit à peine diminué d'une maniere viſible, ou du moins elle n'avoit perdu qu'environ deux onces de ſa ſubſtance; cependant on n'y fit autre choſe que l'arroſer d'eau diſtillée ou de pluie; c'eſt auſſi pour cette raiſon que le pot étoit couvert d'un couvercle mince, & percé de beau-

coup de trous, pour empêcher le mieux qu'il étoit poſſible; l'augmentation ou la diminution de la terre par le moyen des vents, &c.

On peut voir la même expérience dans la ſeconde partie du *Chymiſte Sceptique* de M. Boyle, où vous trouverez que cet Auteur fait mention d'une citroüille d'une peſanteur très-grande, qui n'avoit été produite qu'avec de l'eau de ſource ou de pluie, ſans aucune diminution de la terre durant toute une année, ou du moins ſans aucune diminution qui méritât qu'on en parlât.

Le même Auteur parle auſſi d'autres expériences faites avec des petites plantes, comme la menthe, la marjolaine, le pourpier, &c. expériences que j'ai ſouvent répété avec plaiſir & avec admiration, en les mettant dans de petites phioles de verre, où je pouvois les obſerver lorſqu'elles pouſſoient leurs racines, que les feuilles commençoient à paroître, & que leur groſſeur & leur longueur augmentoient. Le même M. Boyle dit, qu'aiant diſtillé ces plantes dans une petite retorte, quoiqu'elles n'euſſent été produites que par l'eau, elles ne laiſſerent pourtant pas de donner, de même que les autres plantes de même eſpéce qui croiſſent ſur la terre, un peu d'eau, un eſprit fétide & de l'huile, & le reſte n'étoit autre choſe qu'une *tête morte* ou du charbon.

Dans la Norwege, combien d'arbres ne voit-on pas qui croiſſent (ſelon le rapport des voyageurs) dans des endroits où il n'y a que très-peu de terre, & à peine autre choſe que des rochers ſtériles? D'où vient tout ce bois, (qu'on aura de la peine à attribuer aux rochers) que de l'eau de pluie qui l'humecte? Dans le tems que j'écris ceci, il me vient dans l'eſprit un exemple de cette nature, touchant un ſureau qui ſortit d'une petite cavité qui étoit entre deux pierres dans une muraille, & qui s'étoit formée par la chûte du mortier. Ce ſureau, qui n'étoit d'abord qu'une petite plante, pouſſa dans l'eſpace de deux ou trois mois pluſieurs branches plus longues que le bras d'un homme; & cependant quand on l'eut arrachée, afin de découvrir la communication de ſes racines avec la terre, il fut impoſſible d'y en trouver. Je ne veux point déterminer, ſi c'eſt la ſemence des ſureaux du voiſinage emportée par le vent, & jettée dans cette cavité, qui a occaſionné la production de celui-ci; il ſuffit, pour mon deſſein, qu'il ait crû ſans aucune apparence de terre.

Qui

Qui eſt ce qui fourniroit aux fruits qui ont tant de ſuc, par éxemple, aux raiſins, aux ceriſes, aux groſeilles, aux raiſins de Corinthe, & à mille autres fruits, ces liqueurs agréables, ſi ce n'eſt l'eau, qui par le concours des autres parties, contracte toutes ces différentes ſaveurs, & qui, comme nous l'avons inſinué ci-deſſus, produit tant de boiſſons & de vins agréables?

Cette vérité eſt parfaitement bien connuë des Chymiſtes, qui par la diſtillation non-ſeulement de ces fruits, mais de toutes les autres plantes, depuis les bois les plus durs juſqu'au plus petit arbriſſeau, en retirent des liqueurs; ils en retirent même, ſans rien ajoûter, des cornes, des os, de l'yvoire, & d'autres ſubſtances, pour ne rien dire des parties des animaux qui vivent de plantes, quoiqu'il ſemble d'abord qu'on ne peut y ſoupçonner aucun liquide; tout cela fait voir clairement combien l'eau concourt à la compoſition des ſubſtances dont nous avons parlé.

Nous ne dirons rien ici de quelques Chymiſtes fameux, qui ont prétendu que la baſe des métaux & des mineraux n'eſt autre choſe que l'eau; de-là vient que ſi on doit ajoûter foi à ce qu'ils diſent, ces ſubſtances, de même que tous les animaux & toutes les plantes, peuvent être converties en eau par le moien de leur fameux alkaeſt; mais nous n'inſiſterons pas davantage ſur cela, à cauſe que, quoiqu'il y eût beaucoup de raiſons pour ne pas juger que ce ſentiment eſt incertain, il eſt néanmoins encore fort obſcur & caché. Quoiqu'il en ſoit, il eſt au moins inconteſtable que ni les plantes, ni par conſéquent les hommes ni les bêtes qui s'en ſervent pour leur nourriture, ne ſçauroient ſubſiſter ſans l'eau, & que la plûpart ſont compoſées d'eau.

Sçavoir ſi l'eau doit être conſiderée comme une ſimple ſubſtance, dont les parties ſoient toutes de même figure, & qui en ſe joignant, comme il arrive dans la glace & dans la neige, peuvent compoſer les corps ſolides des plantes; ou bien, ſi on doit aſſurer que l'eau eſt un fluide compoſé, où ſe trouvent néceſſairement toutes les eſpeces de particules propres pour la compoſition des plantes, & qui après l'évaporation de l'eau reſtent dans les plantes, & contribuent à l'augmentation de leur volume & de leur poids; ce ſont des queſtions que je n'agite point ici. M. Woodward a tenté de prouver la derniere de ces deux opinions, *Act. Lipſ. anno* 1700. *pag.* 87. Ce qui eſt de certain, c'eſt que la Philoſophie n'a pû fournir juſqu'à préſent aucune

hypothèſe pour expliquer comment il eſt poſſible que l'eau produiſe des eſprits, des ſels, des huiles, de la terre, des cendres, &c. comme cela eſt démontré dans les expériences de Vanhelmont & de M. Boyle; on ne ſçait pas non plus comment l'eau peut produire une ſi grande diverſité de ſaveurs, d'odeurs, & d'autres qualitez dans tant de différentes eſpeces de plantes, & les faire croître néanmoins régulierement & avec ordre ſelon leur nature.

Il eſt néceſſaire que nous faſſions voir ici plus évidemment de combien la ſageſſe l'Etre ſuprême, ſurpaſſe la capacité des plus grands Philoſophes, qui n'auroient jamais cru ni imaginé que ce que nous venons de dire pût ſe prouver par leurs principes, s'ils n'en avoient été convaincus par des expériences inconteſtables. Si c'eſt le hazard ſeul qui a formé les parties de l'eau, ou celles qui y ſont mêlées; ſi c'eſt le hazard qui les meut & les conſerve, en agiſſant ſans aucune regle, comment pourrions-nous eſperer que les plantes cruſſent à l'avenir, elles, dont l'accroiſſement s'eſt fait avec tant d'ordre dans une infinité d'endroits, & depuis tant de ſiécles, & dont les habitans de la terre ont tiré de ſi grands avantages; comment pourrions-nous, dis-je, attendre aucun effet de l'eau, ſans le ſecours d'une Providence ſouveraine qui dirige & gouverne toutes choſes? Je ſçai fort bien ce qu'ont accoûtumé de dire dans cette occaſion, les uns touchant la figure des pores qui ſont dans les plantes, les autres touchant la fermentation; il y en a qui aſſurent que l'eau eſt diſpoſée de maniere qu'elle contient en elle-même les ſemences de toutes choſes. Mais il ne ſeroit pas difficile de faire voir ici que toutes ces hypothèſes, & ces noms pompeux qui renferment ſi peu de vérité, ſont de beaucoup trop foibles de toutes manieres pour manifeſter les voies de Dieu dans ces choſes. Et ſuppoſé que quelqu'un croie qu'il peut attribuer ces choſes, dont il n'a certainement aucune connoiſſance (par éxemple, de la maniere que l'eau opére dans toutes ces occaſions) à une néceſſité naturelle & inconnuë, il ne faut point de raiſonnement pour faire voir qu'il parle ſans aucun fondement, puiſqu'on ne ſçauroit donner aucune démonſtration d'une choſe entierement inconnuë.

Changement de l'eau en terre.

On ſçait que l'évaporation de l'eau, de même que la diſtillation, n'eſt autre choſe qu'un ouvrage continuel de la nature, du moins dans les rivieres & les mers où la chaleur du Soleil a tant

ſoit peu de force ; car c'eſt la chaleur qui fait monter l'eau en vapeurs, laquelle tombe après cela en broüillards, en roſées & en pluies, la nature les fait monter de même que les Chymiſtes ont accoûtumé de faire leurs évaporations & leurs diſtillations par le moien du feu.

Or que l'eau ſe change en terre par ce moien, c'eſt ce que M. Boyle a démontré par des expériences ; M. Newton en parle dans ſon livre ſur l'Optique, pag. 319. Voici les termes dont il ſe ſert : *L'eau ſe change en une terre ſolide par des diſtillations réiterées, comme M. Boyle l'a découvert dans ſes expériences :* M. Hook ce Philoſophe éxact, & d'autres, confirment la même choſe, ſçavoir que toutes les eaux ſe changent par de fréquentes diſtillations en une matiere blanchâtre & inſipide, que l'eau ne ſçauroit après cela diſſoudre.

Quelque merveilleux que ce phénomene paroiſſe à quelques-uns, on peut pourtant le prouver ſans cette expérience, qui ne nous laiſſe aucun lieu d'en douter.

I. Qu'on diſtille tant qu'on voudra une certaine quantité d'eau, elle laiſſera toûjours après elle quelque peu de terre, ce qui ſert à prouver ce que nous venons de dire en faveur de ceux qui n'ont pas la patience de réiterer ſi ſouvent ces diſtillations l'une après l'autre.

II. On peut inferer la même choſe de ce qui ſuit ; chacun ſçait que les plantes qui peuvent être uniquement produites par l'eau, comme nous l'avons déja démontré, ſont ſujettes à la putréfaction, & qu'à la fin elles ſe changent la plus grande partie en terre.

III. Cela paroît encore évident par l'obſervation de M. Hook qui dit que l'eau de la mer, quoique dépoüillée de tout ſon ſable autant qu'il eſt poſſible, venant à s'évaporer, en laiſſe néanmoins toûjours au fond du vaiſſeau.

Le Docteur Robert Plot a communiqué à la Societé Roiale d'Angleterre une relation touchant cette matiere ; le calcul qu'il en a fait dans les Salines de la Province de Stafford, eſt extraordinaire ; & un certain M. Collin, écrivant ſur le même ſujet, dit que la grande quantité de ſable qui ſe tire de tout ce qui eſt ſalé, ſoit que ce ſable vienne des ſels des ſources qui ſortent de la mer, ſoit de ceux qui ſont diſſous dans l'eau commune, ne paroiſſoit que dans le tems que l'eau boüilloit ; car avant on n'obſervoit point qu'il y en eût du tout dans ces liqueurs, parce qu'après les avoir

filtrées ou passées à travers un drap de Hollande à huit doubles, elles ne laissoient plus la moindre marque de sable. Cette expérience aiant été réiterée encore une fois avec une grande éxactitude pour satisfaire le Docteur Plot, elle occasionna quelque spéculation plus profonde, comme on le peut voir dans la relation dont nous venons de parler.

IV. Que l'art soit capable de convertir l'eau en un corps solide, le sel admirable de Glauber en est une preuve évidente, lequel, comme l'assure cet Auteur, peut congeler tous les liquides; & j'ai vû de l'eau-rose changée par le moien de ce sel, en une substance comme de la pierre, & si dure, qu'aiant secoüé la bouteille qui la contenoit, elle en cassa un des côtez. Je n'ai pas fait cette expérience sur d'autres liqueurs, parce que je n'avois pas de ce sel; & que sa préparation demande trop d'embaras pour trouver le juste degré où il doit être, afin qu'il puisse se réduire en poudre sans se dissoudre, ce qui est pourtant nécessaire dans ce cas-ci.

J'ajoûterai ici une autre preuve dont je suis redevable à feu mon frere, après avoir séparé par la sublimation tout le sel volatile de la matiere liquide que les Chymistes appellent *Esprit*, & après l'avoir distillée dans du fumier de cheval; il étoit sur le point de jetter le reste qui sentoit fortement le feu, & où il ne put découvrir aucune marque de sel volatile; cependant voulant satisfaire sa curiosité au sujet de cette liqueur, il jugea à propos de la distiller de nouveau sur des cendres, & il eut soin d'en couvrir entierement l'alembic jusqu'au sommet contre l'ordinaire, de sorte que le chapiteau étoit couvert de cendres: il y mit le feu, & il en sortit une liqueur fort claire, qui étoit fluide comme de l'eau, pendant tout le tems que les jointures furent fermées; mais lorsqu'on vint à la verser du récipient dans une bouteille ronde & épaisse qui contenoit une pinte, il trouva que d'abord qu'elle y étoit, elle s'y changeoit en un corps blanc, solide & dur comme du marbre, sans aucune apparence d'humidité ou de fluidité; & ce corps solide prit éxactement la figure de la bouteille, préciſément de même que le plomb fondu a accoûtumé de faire dans le moule où on le jette: je vis ensuite avec surprise plusieurs fois ce phénomene qui ne changea ni de figure ni d'état pendant plusieurs mois; mais à la fin, la bouteille n'étant pas bien bouchée, ce corps se convertit de nouveau peu-à-peu en une substance li-

quide, d'une odeur qui reſſembloit éxactement à celle du plus fort eſprit de corne de cerf ou de ſel ammoniac.

Or comme les Chymiſtes croient que cette liqueur, lorſque le ſel volatile en eſt ſéparé autant qu'il eſt poſſible, n'eſt autre choſe que du phlegme tout pur, ou de l'eau qui contient peut-être quelques particules oleagineuſes, j'ai cru qu'il étoit à propos de rapporter cette obſervation, afin que je puſſe faire voir le peu de connoiſſance où les plus grands Philoſophes ſont parvenus juſqu'à préſent, touchant la ſtructure intime & la diſpoſition de ce qu'ils appellent (& avec raiſon, ſelon toute apparence) *Eau :* & de combien de manieres on peut prouver que l'eau dont nous parlons préſentement, eſt capable de ſe changer en des corps ſolides ; pour ne rien dire de la glace, qui par la diſſolution ſe convertit de rechef en eau, laquelle par conſéquent ne paroît avoir ſouffert aucun changement réel.

On demande ici aux Phyſiciens de faire voir comment leurs hypothèſes peuvent s'accorder avec les obſervations ſuivantes. L'eau eſt l'origine de tout.

I. On obſerve que l'eau produit non-ſeulement les plantes, mais qu'on retire encore de ces plantes par le moien de la Chymie, des eſprits, des huiles, des ſels, & une matiere terreſtre, ou des cendres.

II. Si les animaux ne ſont pas entierement redevables à l'eau de leur production, c'eſt elle du moins qui fournit une bonne partie de leur ſubſtance ; ceci eſt évident, parce qu'ils ſe nourriſſent de plantes & d'eau ; & la diſtillation de toutes les parties ſolides & fluides de leurs corps, même de celles qui ſont extrêmement dures, comme ſont les os, la corne & les dents, démontre que l'eau entre en grande quantité dans la compoſition de leurs parties.

III. Outre les plantes & les animaux, les mineraux & les métaux tirent auſſi leur origine de l'eau ; ainſi nous voions par les expériences dont nous avons parlé, que la terre qu'on doit mettre auſſi entre les mineraux, en tire ſon origine ; & cela paroît particulierement par les expériences rapportées dans l'*Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences de France pour l'année* $170\frac{5}{6}$, où l'on fait voir qu'on peut toûjours tirer du fer avec l'aimant des cendres des plantes qui ſe nourriſſent d'eau, comme nous l'avons dit. Perſonne que je ſçache, n'a bien prouvé juſqu'à préſent la maniere dont tout cela ſe paſſe ; mais il s'enſuit de-là

clairement que la connoiſſance que nous avons de la véritable eſſence des choſes, ne s'étend pas fort loin, & que l'eſprit le plus ſuperbe & le plus fort doit être contraint de reconnoître ici, que la nature agit d'une maniere ſecrete dans les plantes & dans les animaux par le moyen de l'eau, & cette action ne ſçauroit s'expliquer par aucune de leurs hypothèſes ou de leurs principes.

Il faut encore qu'ils éxaminent en eux-mêmes, s'ils ont aucun ſujet de s'appuier ſi fort ſur leur propre entendement qui n'a pas encore été capable de leur apprendre comment une plante croît, & dequoi elle eſt compoſée, & quels uſages a dans le monde une matiere auſſi commune que l'eau, dont on a éxaminé & recherché la nature de tant de différentes manieres; qu'ils nous diſent s'ils peuvent croire que leur jugement eſt ſage, lorſqu'ils aſſurent que leur raiſon peut non-ſeulement les inſtruire de la nature & de la diſpoſition de cet univers qui renferme tant de choſes qui leur ſont inconnuës, mais qu'outre cela ils ſont en état de déterminer ſi cet univers eſt éternel, & comment il a ſubſiſté de toute éternité, ou s'il a eu un commencement; en quoi ils agiſſent auſſi ſagement que celui qui prétend entendre parfaitement toute la ſtructure d'une montre, mais qui eſt forcé d'avoüer qu'il ignore la ſtructure de la moindre des rouës. Quoiqu'il en ſoit, la peine qu'on ſe donne dans le traité de l'eau, & de ce qui nous eſt inconnu, ſe trouvera abondamment compenſée, pourvû que cela ſerve uniquement à convaincre les Philoſophes de la foibleſſe de leur raiſon, dont la grande préſomption eſt ſouvent l'unique écueil où tant de perſonnes ont échoüées.

L'eau monte dans l'air.

Mais paſſons à quelqu'autre choſe: Qui eſt celui qui ſans l'avoir vû, pourroit croire que l'eau qui à raiſon de ſa gravité plus grande que celle de l'air tombe en pluie, en roſée, en neige, & & en d'autres manieres, peut monter dans l'air, & compoſer les nuages? Il eſt vrai qu'en cela, de même que dans beaucoup d'autres cas, l'habitude de voir ſouvent arriver la même choſe, la rend moins étrange ou merveilleuſe; mais il faut néanmoins avoüer qu'on a raiſon de dire que ce phénomene eſt une des merveilles de Dieu, ſi on ſe donne la peine d'éxaminer les différentes opinions des Phyſiciens les plus célébres à l'égard de cette matiere. Nous n'avons qu'à lire ce que M. Mariotte *dans ſon Traité du mouvement des Eaux, page 96.* & M. Hallei, ont dit

ſur ce ſujet, pour nous convaincre qu'il n'eſt pas ſi aiſé, que quelques-uns ſe le ſont imaginé, de découvrir la cauſe qui fait monter ces vapeurs.

De quelle maniere les vapeurs montent.

Je n'éxaminerai pas ici ſi l'opinion de M. Mariotte touchant cette matiere, eſt la plus probable; ſçavoir, que l'air eſt rempli de petites cavitez ou trous à travers leſquels les plus petites parties de l'eau peuvent paſſer en montant peut être par la preſſion de l'air qui eſt à côté, mais que les plus groſſes n'y ſçauroient entrer; je ne dirai pas non plus ſi nous avons plus de raiſon de ſuppoſer avec M. Hallei qu'une petite particule d'eau peut ſe rarefier juſqu'à un tel point par la chaleur & ſe gonfler comme une veſſie, en ſorte que ſon diamétre devienne dix fois auſſi grand qu'il étoit en largeur, en longueur & en épaiſſeur; dans ce cas-là cette particule peut occuper mille fois plus d'eſpace qu'auparavant, & ne retenir néanmoins que la peſanteur d'une particule d'eau, dont on a trouvé que le volume égal à un pareil volume d'air eſt huit ou neuf cent fois auſſi peſant que ce dernier. Il s'enſuit de-là, ſelon les loix de l'Hydroſtatique, que durant tout le tems qu'elle ſeroit dans ce degré de rarefaction, elle continueroit de monter dans l'air, de même préciſément qu'un morceau de verre ſolide qui dans cet état deſcend au fond, mais dont on peut former en ſoufflant une bouteille ronde, laquelle occupant un plus grand eſpace dans l'eau, ſans changer de peſanteur, ſera obligée de monter & de floter ſur ce liquide.

Je ne dis rien de la force des raiſons qu'apportent ces grands hommes; mais comme ces Auteurs avoüent qu'il peut y avoir d'autres manieres d'expliquer comment l'eau qui eſt plus peſante que l'air, peut monter dans l'air qui eſt moins peſant que l'eau, l'explication ſuivante que je prends la liberté de propoſer ici, ſemble auſſi en être du nombre, avec d'autant plus de raiſon qu'elle eſt plûtôt fondée ſur l'expérience que ſur une hypothèſe.

L'air s'attache à d'autres matieres.

On prouve ceci par les obſervations qui ſuivent.

I. On obſerve que le feu eſt plus leger que l'air; ceci n'a pas beſoin de preuves, parce que nous voions la grande vîteſſe avec laquelle la flamme monte dans l'air.

II. Que certaines ſubſtances peuvent s'attacher & s'unir à d'autres ſubſtances qui peſent davantage; ceci ſe voit dans la plûpart des liquides, qui adhérent & s'attachent à d'autres ſubſtances plus peſantes.

Ainſi nous voions que l'air (lequel, quoique fluide, eſt néanmoins fort humide) s'inſinuë dans beaucoup d'autres ſubſtances. Pour prouver ceci, nous n'avons qu'à jetter quelques cloux roüillez dans un verre d'eau claire; & ſi vous les regardez de côté, vous verrez que beaucoup de bulles d'air s'y inſinuent.

Et qu'on ne croie pas que cet air qui s'inſinuë dans le fer, vienne de l'eau même; je trouve dans mes remarques du 21 Janvier 1696, qu'aiant jetté dans de la lie qui ne contient point d'air, quelques petits morceaux de fer roüillé & de cuivre, on y vit ſur le champ des bulles tout autour; & en pompant l'air extérieur qui les preſſoit, ces bulles devinrent plus groſſes, & leur rarefaction fit voir que ce n'étoit que de l'air; & quand on eut frotté avec le doigt les bulles d'air qui étoient reſtées ſur le fer, dans le tems qu'il trempoit dans la lie, on obſerva qu'on avoit beau pomper l'air qui preſſoit, il n'y paroiſſoit aucune nouvelle bulle, ce qui rendit la choſe d'autant plus évidente. Il s'enſuit par conſéquent que l'air entre dans les corps ſolides, & même dans les métaux; c'eſt ce qui cauſe peut-être la roüille.

On eſt aſſez convaincu que l'air s'unit auſſi & ſe mêle avec l'eau, quand on a vû la quantité de bulles d'air qui paroiſſent après qu'on a pompé l'air qui preſſe ſur l'eau.

L'air s'inſinuë dans les corps ſolides.

III. Le feu de même que l'air, peut entrer dans des corps ſolides & plus peſans; les pierres-à-feu en ſont une preuve, de même que d'autres corps qu'on a de la peine à rendre fluides, quand ils ſont extrêmement chauds. Or qu'on doive attribuer leur chaleur aux particules ignées qui s'y ſont inſinuées, & non comme quelques Philoſophes s'imaginent, au mouvement rapide des petites parties dont ces ſubſtances & les autres corps ſont compoſez, c'eſt une choſe évidente d'elle-même; puiſque, ſuppoſé que les parties d'une pierre-à-feu fuſſent miſes dans un mouvement ſi violent, cette pierre perdroit ſa ſolidité & ſe diſſoudroit.

Mais pour s'aſſurer davantage de ceci, il ne faut que lire ce que M. Boyle dit dans ſon livre *De ponderabil. part. flammæ*, au ſujet de pluſieurs expériences qu'il y rapporte, & où il fait voir que le cuivre, l'étain fin, l'acier, l'argent, l'étain ordinaire, la corne de cerf brûlée, la chaux & le corail, deviennent plus peſans par les particules ignées qui s'y inſinuent; & pour faire voir que cette augmentation de poids provient plûtôt des particules ignées que des parties des autres corps groſſiers qui ſe mêlent avec le feu, on y peut voir que certains corps ſont devenus plus

peſans

pesans qu'ils n'étoient, par la seule flamme du soulphre, ou de l'esprit-de-vin, quoiqu'ils fussent entierement renfermez dans des bouteilles de verre; cela n'auroit jamais pû arriver, si les particules ignées n'avoient pénétré à travers les petits pores de verre. Voiez le même M. Boyle *de penetrabilitate vitri à ponder. part. flamm.*

IV. Le feu peut se joindre aussi avec l'eau, c'est ce qu'on peut démontrer, si on place un verre ou plûtôt une petite tasse à thé (afin qu'elle ne se casse point) remplie d'eau fort chaude, sous le récipient de la machine pneumatique; alors vous verrez souvent après le premier coup de pompe si l'eau est assez chaude, ou du moins après le second ou le troisiéme, une si grande agitation dans l'eau, qu'elle sortira par-dessus les bords du vaisseau, comme si c'étoit de l'eau boüillante. Cette expérience est très-facile à faire, quand on sçait se servir de la machine pneumatique. Le feu s'insinuë dans l'eau.

Le 24 Décembre 1705, nous fismes l'essai de cette expérience, & nous mismes en même-tems sous le récipient un petit verre plein d'eau froide; il en sortit, il est vrai, comme à l'ordinaire, quelques bulles d'air, mais nous n'y apperçûmes aucune agitation qu'on pût comparer en aucune maniere à celle de l'eau chaude, de sorte qu'il semble que le mouvement qu'on remarque dans l'eau chaude doive plûtôt être attribué au feu qu'à l'eau.

Mais comme je voulois en être sûr, & répondre à une objection qu'on pouvoit me faire, sçavoir, si la chaleur de l'air ne pourroit pas être aussi la cause de cette agitation violente qui arrive dans l'eau chaude, le 21 Janvier 1706 nous fismes chauffer de la lie qui est une liqueur privée d'air; & après l'avoir versée dans un verre, nous la mismes sous le récipient; & pour empêcher que la pompe ne se gâtât, au cas que la lie vînt à se répandre, nous mismes le premier verre dans un autre, & nous observâmes après le deuxiéme coup de pompe, que la lie se trouva tout-d'un-coup agitée, & sortit hors des deux verres; ce qu'on ne sçauroit attribuer qu'aux particules ignées qu'elle contenoit, parce que l'air ne se mêle jamais avec cette liqueur.

Le 7 de Juin 1709, comme nous voulions encore réiterer la même expérience avec de l'eau, nous remplîmes en même-tems d'eau boüillante deux tasses à thé de même grandeur; & en aiant

mis une ſous le récipient, nous obſervâmes qu'à meſure que nous pompions l'air, & que l'eau continuoit d'être agitée, le récipient étoit fort échauffé vers le ſommet. Notre deſſein n'eſt pas d'éxaminer ici ſi cela venoit de ce que les particules ignées n'étant plus preſſées par l'air, ſe débaraſſoient de l'eau par leur mouvement, & paſſant à travers le verre l'échauffoit à la partie ſupérieure plus qu'ailleurs, peut-être auſſi que cela doit être attribué aux vapeurs; quoiqu'il en ſoit il certain, que l'eau qui avoit été ſi fort agitée dans le récipient, ſe trouvoit hors du récipient beaucoup plus froide au toucher que celle qu'on n'y avoit jamais miſe : ſi on ſuppoſoit que la chaleur n'eſt cauſée que par une plus grande agitation des parties de la liqueur, & que les particules ignées n'en ſoient pas l'unique cauſe, l'eau qu'on auroit miſe dans le récipient, & qui auroit été ſi fort agitée, auroit dû être beaucoup plus chaude que celle qui n'auroit ſouffert aucune agitation.

D'où il s'enſuit, ſelon les apparences, que l'eau qui étoit ſous le récipient, avoit plus perdu de ſa chaleur que l'autre, à cauſe que les particules ignées ne ſe trouvant plus preſſées par l'air, trouverent le moien de ſe débaraſſer de l'eau par leur propre mouvement; leur évaporation a rendu cette eau moins chaude que l'autre, dont les particules ignées n'ont pû ſe ſéparer ſi promptement à cauſe de la preſſion de l'air.

Ne pourroit-on pas ſuppoſer ici avec quelque fondement que cette union des particules ignées avec celles de l'eau eſt la cauſe unique ou conjointe de la proprieté que l'eau a d'éteindre le feu? c'eſt une choſe pourtant que je n'éxaminerai point ici, parce que, pour donner la véritable raiſon de cette proprieté, quelque commune qu'elle paroiſſe à beaucoup de perſonnes (s'il m'eſt permis de parler librement ſur cette matiere) la choſe demande qu'on l'éxamine avec un grand ſoin.

J'ai remarqué trois choſes qui paroiſſent être une ſuite de l'expérience précédente.

La premiere eſt, que de même que l'eau & l'air ſont des ſubſtances, il ſemble que nous pouvons conclure de-là qu'on doit prendre auſſi le feu pour une ſubſtance particuliere, & qu'on ne doit pas le regarder comme une agitation violente des parties des autres corps; c'eſt ce qu'on peut inferer de l'eau qui ſe réfroidit immédiatement après qu'elle vient d'être agitée, comme nous venons de le faire voir. On obſerve que quand on met

en même-tems de l'eau froide & de l'eau chaude ſous le récipient d'où l'air eſt pompé, l'eau chaude, immédiatement après ſa grande agitation, ne marque en aucune maniere que ſes parties ſont en mouvement, au lieu qu'on obſerve long-tems après dans l'eau froide pluſieurs ſoulevemens cauſez par la rarefaction de l'air; cette obſervation ſemble prouver la même choſe. On ſçait que par l'ébullition & par la chaleur l'air s'envole de l'eau, de ſorte que, ſelon les apparences, on ne doit attribuer ce ſoulevement & ce boüillonnement à aucune autre cauſe qu'aux particules ignées qui entrent ſucceſſivement dans l'eau, & qui en s'échapant laiſſent l'eau en repos.

Secondement, il ſemble qu'on peut encore inferer d'ici, que les parties ignées ont un très-grand reſſort, & ſont très-propres à ſe dilater, parce que nous voions qu'en écartant ſeulement l'air qui les preſſe & les empêche de s'élever, elles ſe mettent d'elles-mêmes en mouvement, ce qui eſt encore une proprieté des corps élaſtiques.

Troiſiémement, la derniere choſe qu'on peut inferer de cette expérience, & qui peut avoir auſſi ſon uſage, c'eſt que le feu qui demeure caché dans l'eau, abandonne cette liqueur, & s'échape d'abord qu'il arrive dans un air moins peſant.

Si l'eau & le feu peuvent produire un compoſé plus leger que l'air

Il faut obſerver que le feu & l'eau forment par leur union & leur mélange mutuel un compoſé plus leger qu'un égal volume d'air, ce compoſé qui monte dans ce fluide, s'y ſoûtient préciſément de même que deux morceaux de liége & de fer flottent ſur la ſurface lorſqu'ils ſont attachez l'un avec l'autre, quoique le fer ſoit plus peſant que l'eau. Je me ſouviens d'avoir vû une expérience qui approche beaucoup de celle-ci; on jette un morceau de ſoulphre dans la lie, & on le laiſſe deſcendre au fond pour ſçavoir s'il contient autant d'air que le ſalpêtre, où nous en avons trouvé une grande quantité; après que nous eûmes ôté la preſſion de l'air, nous apperçûmes quelques petites bulles d'air qui groſſiſſoient: mais ce qui eſt plus remarquable ici, c'eſt que ces bulles entraînerent en montant quelques parcelles de ſoulphre; mais d'abord qu'elles furent crevées, le ſoulphre ſe précipita de rechef. On obſerve la même choſe en jettant de l'eau ſur le ſel, pourvû que l'air qui le preſſe ſoit ôté; on peut inferer de-là qu'un fluide plus leger peut ſe joindre avec une matiere qui ſera plus peſante, former un compoſé avec elle, monter & flotter ſur une liqueur dans laquelle il deſcen-

droit au fond, s'il étoit tout seul. L'expérience nous apprend aussi qu'un petit degré de chaleur, & par conséquent un petit feu, peut faire évaporer l'eau & la faire monter, même sans la faire boüillir ; c'est ainsi que nous voions monter tous les sels volatiles, par éxemple, celui de sel ammoniac, de corne de cerf, &c. que la chaleur d'un feu à peine sensible fait monter : la même chose arrive dans les esprits ardens, & dans tout ce que les Chymistes appellent volatile.

Si les particules ignées qui se trouvent embaraſſées dans ces substances, ne sont pas l'unique cause de leur évaporation ; ce qui précede nous donne au moins lieu de supposer qu'elles peuvent y contribuer ; & il paroît même plus croiable que cette cause est plus commune que celle qui doit rarefier l'eau, jusqu'à un tel point qu'une particule soit neuf ou dix fois plus grosse en grandeur, en longueur & en largeur qu'elle ne l'est ordinairement, avant qu'elle soit en état de se changer en vapeur ; c'est ce qu'on n'éprouve point, du moins que fort rarement, dans les substances qu'une chaleur si petite fait évaporer ; & à peine peut-on supposer que cela arrive dans les autres, par éxemple, dans les sels volatiles.

L'eau est divisée en des parties très-petites.

Enfin il étoit sur-tout néceſſaire que l'eau fût divisée en des particules d'une petiteſſe exceſſive, cette condition étant une des principales pour donner à l'eau la facilité de monter dans l'air, & la disposer d'autant plûtôt à former en s'uniſſant avec le feu, un corps composé plus leger qu'un égal volume d'air ; de-là vient que les goutes que nous voions s'élever dans les distillations, ne sont point grandes ni entieres, il ne s'éleve que des particules très-petites & très subtiles : la même chose paroît évidemment dans toutes les sublimations de la Chymie, de même que dans la fumée du feu de charbon, de bois, de tourbe, &c. Le feu divise ces matieres en des parties extrêmement petites, & les entraîne dans l'air à cause qu'il y est adhérant ; mais si après cela elles se ramaſſent, elles forment un plus grand corps, & se convertiſſent en suie ; elles deviennent si pesantes, qu'elles ne peuvent plus monter, jusqu'à ce qu'elles soient réduites par de nouvelles dilatations, par éxemple, en des corps beaucoup plus petits.

La chaleur & le froid font monter les vapeurs.

Disons, pour finir cette recherche, que quelle que soit la cause qui fait monter les vapeurs de l'eau, il est certain que l'eau étant échauffée soit par le Soleil, ou par le feu commun, montera dans l'air, quoiqu'elle soit plus pesante que l'air.

Nous n'éxaminerons pas ici s'il eſt certaines particules qui produiſent le froid, comme le feu produit la chaleur, & qui pénétrant dans l'eau compoſent un corps plus leger que l'eau, & l'obligent ainſi de s'élever en vapeurs; ce qui eſt de certain, c'eſt que nous voions qu'il s'éleve des vapeurs des lieux bas dans les plus grands froids, & dans le tems que l'eau eſt gelée, que même la glace & la neige peſent moins que l'eau dont elles ſont formées, & qu'elles doivent par conſéquent s'évaporer; mais nous en parlerons ailleurs.

Ceux qui entendent les loix de l'Hydroſtatique, ſçavent que, Les loix de l'Hydroſtatique.

I. S'il faut qu'un corps monte dans quelque liqueur que ce ſoit, il faut qu'un volume de la liqueur égal à ce corps peſe plus que ce corps.

II. Qu'afin de faire deſcendre un corps au fond dans une liqueur, ce corps doit peſer plus qu'un volume égal de liqueur.

III. Si vous ſouhaitez qu'un corps ne monte ni ne deſcende, mais qu'il reſte dans la même place, dans quelque endroit de la liqueur que ce ſoit, il faut que ce corps peſe autant qu'une quantité égale de la liqueur, ce qui eſt aiſé à prouver par des expériences.

Suppoſons préſentement que WPZQS (planche xv. fig. 1.) repréſente le globe de la terre, environné de l'air juſqu'à la hauteur BAD; cet air qui eſt peſant de ſa nature, & par conſéquent capable d'être comprimé, devient continuellement plus ſubtile depuis ſa partie inférieure P juſqu'à g, & depuis F juſqu'à B, & par conſéquent plus leger, à cauſe que ſa vertu élaſtique le dilate davantage, à meſure que la preſſion de l'air ſupérieur diminuë: & à meſure qu'elle écarte l'une de l'autre les parties de l'air, ſi nous ſuppoſons à préſent que ce même air peſe plus en-bas, dans cet endroit du globe qui eſt ſitué entre F & P, mais que dans ſa partie ſupérieure entre F & B il eſt plus leger que l'eau qui s'eſt évaporée ou mêlée avec le feu, en ſorte qu'aux environs de FGH l'air ſe trouve de même poids que l'eau; il s'enſuivra de ce que nous venons de dire, que les vapeurs monteront entre F & P; qu'étant arrivées à l'endroit FGH où elles ſont équilibres, elles devront floter dans les endroits F & IG ſous la forme de nuages, & elles ne ſçauroient monter ni deſcendre, parce qu'elles ſe trouvent contre-peſées; mais s'il arrive qu'elles montent plus haut, par

éxemple, juſqu'à B F ou H D, elles deſcendront.

L'éxemple ſuivant nous donnera à-peu-près l'idée de la maniere dont tout cela doit arriver: Verſez du mercure & de l'eau dans un verre, & enſuite jettez-y un morceau de fer, il deſcendra au fond de l'eau, mais il ſurnagera dans le vif argent, juſqu'à ce qu'il trouve un endroit entre ces deux ſubſtances, où il rencontre l'équilibre, & où il reſtera entre les deux fluides, dont le ſupérieur, maſſe pour maſſe, eſt plus leger que l'inférieur.

Il ne faut pas nous imaginer que ces notions de l'air ne ſont fondées que ſur de pures hypothèſes; premierement, parce qu'on vient de prouver par des expériences, que l'air eſt diſpoſé de maniere que lorſqu'un poids le preſſe, ſes parties ſe reſſerrent, & occupant ainſi moins d'eſpace, la même quantité d'air devient plus peſante. Or comme nous avons déja prouvé par le moien d'un tube I F (planche XIII. fig. 1.) rempli de mercure, que le même air dont le volume eſt égal à F dans le tems qu'il n'eſt pas comprimé, venant à être reſſerré par la peſanteur du mercure, n'occupera plus que le petit eſpace d'en-bas I, & qu'ainſi ſa gravité augmente à proportion de ſon volume; il s'enſuivra de-là, par éxemple, ſuppoſé que F ait dix fois autant de volume que I, qu'un pouce cubique d'air devra preſſer ou peſer dix fois autant à l'endroit I qu'à l'endroit F, puiſque I où l'air ſe trouve comprimé, en contient dix fois autant que l'eſpace F.

Secondement, voici une expérience qui prouve ce que nous venons d'établir: Quand on monte au ſommet des montagnes qui ſont fort élevées, on trouve que ce que nous avançons eſt vrai; vous en pouvez voir entr'autres un éxemple remarquable dans Varenne, *Geograph. gener. lib. 1. cap. 19. §. 41.* où il rapporte qu'un homme aiant monté au ſommet d'une montagne de celles qui forment le mont Carpath en Hongrie, & qui ſont beaucoup plus élevées que celles des Alpes, voioit floter dans l'air au-deſſous de lui des nuées blanches; il y en avoit de plus élevées les unes que les autres, ſelon que la matiere dont elles étoient compoſées, étoit ou moins ou plus peſante, & qu'elle les ſuſpendoit dans un endroit plus ou moins élevé; car nous avons démontré ci-devant dans le diſcours ſur les Méteores, que ce grand nombre de particules de différent poids s'éleve dans l'air ſous le nom de *vapeurs d'eau* ou *d'exhalaiſons*. Le même Auteur obſerve auſſi que l'air où il étoit,

paroiſſoit ſi calme & ſi ſerain, qu'il ne s'apperceut d'aucun vent capable de mouvoir le moindre cheveu de ſa tête, quoiqu'au bas de cette montagne il eut ſenti un vent violent. Mais ce qui parut être une preuve très-évidente de la rarefaction de l'air, ce fut un coup de mouſquet qu'il tira ſur le ſommet même de la montagne; ce coup ne fit pas plus de bruit qu'on en fait en caſſant un petit bâton. Il eſt aiſé de voir combien la rarefaction de l'air contribuë à la diminution du ſon, ſi on ſuſpend une ſonnette dans le récipient de la machine pneumatique, & ſi on en pompe l'air; nous en avons parlé plus amplement ailleurs.

De quelle maniere les vapeurs flottent dans l'air.

Concluons de tout ceci qu'il eſt aiſé d'entendre comment l'eau (pour ne rien dire des exhalaiſons qui s'éleveñt durant les grandes gelées) en s'uniſſant aux raions du Soleil ou à ſa matiere ignée, peut monter dans l'air en vapeurs qui après s'être élevées, reſtent ſuſpenduës ſelon les loix de l'Hydroſtatique, dans une matiere plus legere, ſuivant l'état où l'air ſe trouve, ſans que leur poids puiſſe les faire deſcendre: mais ces vapeurs auroient été preſque inutiles aux habitans de la terre, tant aux hommes qu'aux bêtes, ſi elles avoient continué de floter toûjours dans l'air, ſans jamais tomber ſur la terre. Or afin de nous former une idée, comment les vapeurs peuvent floter dans l'air, ſuppoſons de nouveau qu'il s'éleve de la mer P des vapeurs qui montent dans l'air FP (planche xv. fig. 1) juſqu'à l'endroit F; que l'air à la diſtance F I G de la terre ſe trouve plus rarefié, mais qu'il conſerve encore aſſez de denſité ou d'épaiſſeur pour empêcher par-là qu'elles ne tombent, quoique ces vapeurs ne puiſſent pas monter juſqu'à l'endroit B, à cauſe qu elles ne ſont pas aſſez ſubtiles, elles s'y ramaſſent & forment des broüillards qui flotent au milieu de l'air, & qu'on appelle *Nuées*, quand on les regarde de la terre; c'eſt ce que nous avons déja fait voir par l'expérience: celles qui ſont plus peſantes, ne ſçauroient monter que juſques K d, à cauſe que ſi elles montoient dans un air plus élevé, qui ſeroit plus leger, elles retomberoient.

La deſcente des vapeurs.

I. S'il arrive que deux vents oppoſez pouſſent ces broüillards ou ces nuées avec quelque force que ce ſoit, par éxemple, I G ou F, & qu'ils les obligent ainſi d'avancer les uns contre les autres, il eſt facile de conclure qu'ils ſe ramaſſeront en goutes, & ſe rendant ainſi plus peſants qu'une égale quantité d'air, ils tomberont, cette peſanteur vient peut-être de ce que le feuqui les rendoit

plus legers(de quelque maniere que cela arrive) trouve à s'en ſéparer par le moien de ces vents.

On voit un éxemple de la premiere maniere dans les diſtillations qu'on fait dans des retortes ou des alembics de verre, dont les cols qui ſont étroits ſervent à reſſerrer les vapeurs; les cols étroits font que ces vapeurs tombent en goutes & qu'elles deſcendent, quoiqu'un moment auparavant elles euſſent aſſez d'eſpace & de liberté pour monter,& qu'elles euſſent continué de monter encore plus haut, ſans ces défilez ou ces paſſages étroits.

Un chacun ſçait auſſi qu'une liqueur chaude qui renferme beaucoup de feu, ſe réfroidit quand on ſouffle avec la bouche. Or que ceci n'arrive qu'à cauſe que les particules ignées s'en ſéparent, c'eſt ce qui paroît probable pour la raiſon qui ſuit; ſçavoir, que ſans cela, ſi la chaleur étoit d'autant plus grande que l'eſt le mouvement des petites parcelles qui compoſent une liqueur, elle devroit, ſelon cette hypothèſe, s'échauffer & non pas ſe réfroidir en aucune maniere par le ſouffle qui augmente le mouvement de la liqueur; cependant l'expérience ordinaire nous apprend le contraire.

II. Suppoſé qu'un vent tout ſeul ſe trouvât aſſez fort pour être en état de faire avancer en ſoufflant depuis I juſqu'à G (planche xv. fig. 1.) la vapeur ou la nuée IG, ſelon la ligne droite IZ, & de la pouſſer toute entiere ou en partie juſqu'en Z, il eſt clair que cette nuée ſe trouvera dans Z à une plus grande élevation de la terre, & par conſéquent dans un air plus rarefié; d'où il s'enſuivra, ſelon les expériences ci-deſſus qui ont été faites ſur l'eau chaude & ſur la lie, dans la machine pneumatique, que le feu qui en s'attachant aux particules de l'eau, les rendoit plus legeres, s'en ſéparera, & qu'il montera à cauſe de ſa legereté; alors l'eau ſera trop peſante pour reſter non-ſeulement dans cet air rare & leger, mais même dans celui qui eſt plus épais & plus peſant proche de la terre, & elle ſe changera en roſée ou en broüillard, ou en pluie ou en neige, &c. ſelon que les vapeurs ſeront plus ou moins rarefiées.

III. Nous venons de faire voir que l'air (qui d'ailleurs étant proche de la terre dans l'endroit P, ſe trouve aſſez peſant pour ſoûtenir les vapeurs, & les obliger de floter aux environs de F) ſe rarefie ſouvent, & devient plus leger pour d'autres raiſons, & que par-là il permet aux vapeurs de deſcendre. Les barométres nous en donnent auſſi en beaucoup d'occaſions des preuves expérimentales,

rimentales, car le mercure deſcend communément dans le tems que le poids de l'air diminuë ; ce qui prédit que les vapeurs aqueuſes ſont ſur le point de deſcendre en broüillards ou en vapeurs, ou ſous quelqu'autre forme.

IV. Outre cela il ſemble que la ceſſation ſubite de la chaleur de l'air, laquelle avoit fait monter les vapeurs en grande quantité, peut leur donner occaſion de ſe précipiter par le froid, & de ſe changer en broüillards ou en pluies ; on peut voir un éxemple qui en approche dans les diſtillations qu'on fait avec le ſerpentin, & on trouve dans les cryſtalliſations chymiques quelque choſe de ſemblable ; car on voit que les ſels qui nagent & qui ſont diſſous dans l'eau chaude, ſe coagulent & deſcendent d'abord que l'eau commence à devenir froide : mais ſçavoir s'il arrive la même choſe dans l'air, ou de quelle maniere cela ſe fait, c'eſt une choſe que nous n'éxaminerons pas ici, puiſque nous ne connoiſſons pas encore la nature du froid, comme quelques uns ſe l'imaginent. Le froid peut produire le même effet.

Quelque grand que ſoit le nombre des cauſes qui, outre celles que nous venons de remarquer, peuvent faire deſcendre les vapeurs qui ſont élevées dans l'air ; ce qui eſt certain, c'eſt qu'elles ne ſçauroient monter ni deſcendre qu'en obſervant les loix admirables de l'Hydroſtatique.

Qui eſt celui qui pourra s'imaginer à préſent, que tout cela ſe paſſe indépendamment d'une ſage direction, & que c'eſt par un pur hazard qu'une ſi grande quantité de vapeurs répanduës dans ces eſpaces de l'air, ſe trouve par tout aſſujettie aux regles les plus éxactes de l'Hydroſtatique dans un nombre infini d'occaſions & de cas fortuits ? Ne faut-il pas un Etre intelligent pour changer une maſſe ſi prodigieuſe d'eau en nuées, pour les faire floter dans l'air, afin qu'elles produiſent en tombant des pluies abondantes, des ſources & des moiſſons ? Nous ne dirons rien à préſent des différentes manieres & des différentes formes qu'elles prennent en deſcendant ; mais ce qui eſt bien plus conſidérable, c'eſt qu'elles cauſent les débordemens ſoudains de tant de grandes rivieres, qui ſortant de leurs lits, inondent ſouvent des païs entiers.

Cependant ſi les vapeurs n'avoient d'autre proprieté que celle de monter préciſément & deſcendre du même endroit, & que celles, par éxemple, qui ſont repréſentées dans la planche XV. fig. 1. par la lettre F, & qui ſe ſeroient élevées de la mer P, Il eſt néceſſaire que les vapeurs ſoient tranſpottées d'un endroit à un autre.

retombaſſent dans le même endroit, & ſi les habitans de la terre n'étoient arroſez que par celles qui s'éleveroient de l'endroit où ils ſeroient, ils n'en retireroient que très-peu d'utilité. Que de rivieres târiroient ? celles qui débordent préſentement, ou du moins qui reçoivent une grande quantité d'eau des pluies & des neiges qui deſcendent des montagnes, ſeroient ſans eau. Comment les bêtes ſauvages dans l'Arabie & dans pluſieurs Païs de l'Afrique, qui, à cauſe de la ſéchereſſe, manqueroient abſolument d'eau, pourroient-elles appaiſer leur ſoif ardente ? Quels fruits produiroient des Païs qui ſont préſentement extrêmement fertiles, ſi l'eau ne leur étoit tranſportée des endroits où la chaleur du Soleil la fait évaporer ?

Quel eſprit aſſez aveuglé pourra croire qu'il n'eſt pas obligé de remercier ſon Créateur, qui a la bonté de tranſporter par les moiens des vents qui pouſſent les nuages, les eaux qui s'évaporent dans la Zone torride, & dans d'autres Païs chauds, pour lui fournir dequoi boire, & pour fertiliſer cette partie du monde qu'il habite ?

La plûpart des vapeurs qui ſont ſi utiles à tout le monde, s'élevent principalement de la mer, & cependant ſes eaux ne ſont pas bonnes pour les deſſeins auxquels les vapeurs ſont deſtinées, à cauſe du ſel qu'elles contiennent ; un homme mourroit de ſoif au milieu de la mer, & il n'eſt point d'herbe ou de plante qu'on arroſeroit avec de l'eau ſalée, qui pût vivre ni croître avec cette eau ; nous n'en voions que trop ſouvent la triſte expérience dans les terres que la mer a inondées ; qui eſt donc celui qui pourra encore s'imaginer que c'eſt le hazard tout pur ou des cauſes ignorantes qui font que le Soleil n'éleve en vapeurs que l'eau douce de la mer, & qu'après il les ramaſſe pour en faire des nuées, tandis que le ſel dont elles étoient auparavant impregnées, ne s'éleve point à cauſe qu'il ſe trouve beaucoup plus peſant que l'eau ?

L'eau ſe dépoüille des ſels par l'évaporation.

Quoique la douceur de la roſée, de la pluie & de la neige prouve la vérité de cette obſervation, on en peut néanmoins voir une expérience toutes les fois qu'on voudra, en mettant de l'eau ſalée ſur le feu, & en la faiſant évaporer, ou en la diſtillant ; alors vous trouverez que le ſel reſtera au fond. Nous voions arriver la même choſe dans les Salines par la chaleur du Soleil, & du feu ordinaire ; de ſorte que voilà la maniere dont ſe paſſent deux choſes de très-grande conſéquence, ſans leſquelles toute

ce qui reſpire s'éteindroit en peu de tems : la premiere de ces deux choſes eſt que l'eau de la mer ſe dépoüille de ſes ſels, & devient propre à boire, & à tant d'autres uſages ; la ſeconde, que ces ſels deviennent fort utiles aux hommes.

Les montagnes ramaſſent les vapeurs.

On n'a qu'à jetter les yeux ſur l'Iſle de Saint Thomas, qui eſt ſous la ligne ou ſur celle de Sainte Heleine, qui eſt entre les Tropiques, & où la chaleur du Soleil eſt exceſſive ; car il ſemble que toutes les vapeurs qui s'élevent des mers des environs, devroient, ſelon toute apparence, tomber de nouveau plûtôt dans l'endroit d'où elles ſe ſont élevées, que ſur aucune de ces Iſles, parce que les parties ſolides dont elles ſont compoſées, réfléchiſſent les raions du Soleil avec une plus grande force que les parties fluides de la mer. Quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que c'eſt indépendamment de la direction ſage du Créateur, qu'il y a de hautes montagnes dans ces Iſles où les vapeurs ſe ramaſſent dans une quantité ſi grande, qu'elles ſont en état de former des ruiſſeaux & des rivieres pour fournir en abondance dequoi boire aux animaux, pour nourrir les plantes, & rendre la terre fertile dans des climats ſi brûlans ?

Il n'eſt rien de ce que nous diſons ici qui ne ſoit vrai, quelques différens que ſoient les ſentimens qu'ont certaines perſonnes au ſujet des montagnes ; c'eſt ce qu'on peut confirmer par une foule de témoins, de même que par des eſſais & des expériences.

Ne nous ſervons que de la deſcription de l'Iſle de Saint Thomas, qui eſt dans le petit Atlas de Mercator où nous trouverons ces paroles : « Au milieu de cette Iſle il y a une montagne où il « y a beaucoup de bois, & qui eſt continuellement couverte de « nuages ſi épais, qu'on voit ſortir de ces bois des torrens & des « ruiſſeaux ſuffiſans pour fournir de l'eau au ſucre de toutes les « plantations ; & ce qui eſt très-remarquable, c'eſt que, lorſque le « Soleil eſt dans ſon plus haut degré d'élevation, cette montagne « eſt preſque entierement couverte de nuages. «

M. Robbe rapporte la même choſe dans ſa Geographie au ſujet de Madagaſcar : « Quoique cette Iſle, dit-il, ſoit expoſée par « ſa ſituation à l'ardeur extrême du Soleil, lequel, de même qu'à « Saint Thomas, y eſt deux fois l'année perpendiculaire ſur la tête « des habitans, & qu'on ſeroit par conſéquent porté à croire que « la chaleur & la ſéchereſſe y détruiſent tout ; cependant au mi- « lieu de l'Iſle on trouve beaucoup de montagnes & de forêts, «

» d'où l'on voit ſortir beaucoup de rivieres qui coulent de tous » côtez.

Je trouve que M. Varene a remarqué la même choſe ; il dit, » que les nuages & les broüillards qui s'attachent au-deſſus & au- » tour de la montagne, qui porte le nom de *Pic de Tenerife*, deſ- » cendent tous les jours environ midi, en ſi grande quantité, qu'ils » produiſent des pluies abondantes dans cet endroit, tandis que » dans le reſte de l'Iſle il ne pleut jamais.

Finiſſons nos citations par celle de la Geographie generale, chap. 9. ſect. 9. de M. Varene, qui fait voir que ce phénomene eſt utile dans la Nature ; cet Auteur propoſe cette queſtion : » Pour- » quoi obſerve-t-on des pluies ſouvent au-ſommet des monta- » gnes, tandis que dans les vallées voiſines l'air eſt ſerain & clair, » & qu'on n'y remarque aucun de ces météores ? Et enſuite il con- tinuë de dire : » Ceci ſe trouve confirmé par ceux qui ont voiagé » ſur les montagnes, dans l'Aſie, dans le Perou, & dans d'autres » Païs ; ſçavoir, qu'on obſerve ſouvent des pluies, de la neige & des » broüillards épais ſur le ſommet de ces montagnes ; mais quand » ces voiageurs deſcendoient dans les vallées, ils trouvoient que le » tems étoit beau par tout : Nous trouvons ſouvent la même choſe » dans les montagnes de notre propre païs. De-là vient que M. Iſbrantz-Ides a obſervé dans un certain diſtrict ſur les frontieres de la Chine, que les nuages paroiſſoient au-deſſus des monta- gnes, non pas plus haut.

Les fontaines & les rivieres viennent des montagnes.

De plus, M. Hallei ce célébre Mathématicien, a prouvé fort ingénieuſement que les fontaines & les rivieres tirent leur ori- gine des vapeurs qui ſe ramaſſent continuellement ſur les mon- tagnes, & a donné une Diſſertation ſur ce ſujet ; voici en peu de mots ce qu'elle contient : » Cette ſpéculation tou- » chant les fontaines, n'eſt pas une ſuppoſition, mais elle eſt fon- » dée ſur des expériences. Le ſéjour que j'ai fait à Sainte Heleine, » (qui eſt ſituée ſous la Zone torride, & un lieu des plus chauds » de la terre) m'a fourni l'occaſion de faire ces expériences ; j'étois » au haut d'une montagne élevée de 2400 pieds plus que la mer, où » j'obſervai que les vapeurs & la roſée même dans un tems ſerain, » tomboient en ſi grande quantité & ſi vîte, que j'étois de quart » d'heure en quart d'heure obligé d'eſſuier le verre de mon teleſ- » cope, & mon papier ſe trouvoit dans un inſtant ſi humide, qu'il » m'étoit impoſſible d'y écrire. On peut conclure de-là que la quan- » tité de l'eau qui ſe ramaſſe ſur d'autres montagnes plus grandes

& plus hautes que celle-ci, doit être fort grande en fort peu de « tems, ſur-tout ſur celles qui forment de longues chaînes, dont « l'étenduë occupe des Païs entiers, par éxemple, ſur les Pyrenées, « les Alpes, l'Apennin, & le mont Carpath en Europe ; le mont « Taurus, le Caucaſe, & Imaüs, &c. dans l'Aſie ; le mont Atlas, « les montagnes de la Lune, & beaucoup d'autres en Afri- « que, d'où viennent le Nil, le Niger & le Zaire ; dans l'A- « merique on trouve les Andes, & les montagnes d'Apa- « lache, chacune deſquelles excede de beaucoup la hauteur or- « dinaire à laquelle les vapeurs montent d'elles-mêmes, & au « ſommet deſquelles l'air eſt ſi froid & ſi rarefié, qu'il ne peut « ſoûtenir que très-peu de vapeurs qui y ſont tranſportées par les « vents. «

M. Hallei que nous venons de citer, croit, & ce n'eſt pas ſans de bonnes raiſons, qu'un des principaux uſages des montagnes, c'eſt de ramaſſer les vapeurs, & de les changer enſuite en fontaines & en ſources, après cela en ruiſſeaux, & en dernier lieu en rivieres, & de les faire ainſi deſcendre ſelon leur peſanteur reſpective.

Je ne ferai point ici le dénombrement des difficultez que M. Hallei a fait voir dans le ſentiment de ceux qui prétendent déduire l'origine des fontaines de quelqu'autre cauſe, où il ſemble que cet Auteur veut établir la cauſe à laquelle il s'eſt arrêté, comme ſi c'étoit l'unique ; pour nous il nous ſuffit que, quoiqu'il y eût d'autres cauſes, celle-ci puiſſe paſſer au moins pour une des principales : je me ſuis étendu un peu trop ſur cette matiere, à cauſe qu'il ſemble qu'elle peut ſervir à prouver la ſageſſe du Créateur à ceux qui voudront conſiderer le tout ſans préjugé.

Il ſemble d'abord que ces maſſes énormes & irrégulieres qui forment les montagnes, ne ſont d'aucun uſage ; mais on n'a qu'à conſiderer une ſeule fois avec attention les expériences que nous avons rapportées, on y apprendra certainement que ces éminences de la terre ſont d'une grande néceſſité, & que ſans elles le globe ou du moins la plus grande partie, ſeroit entierement privée de rivieres, qui ſont d'une utilité ſi grande, & qui ſont des marques éclatantes de la bonté de notre Créateur ; qu'on ſe demande donc à ſoi-même, ſi cela ne doit pas convaincre les incrédules qu'on ne ſe trompe pas quand on aſſure que tous leurs raiſonnemens touchant l'utilité de ces parties de la terre, n'ont aucun fondement

dans les choſes mêmes ; & que s'ils connoiſſoient les fins que le Créateur s'eſt propoſées, ce qu'ils objectent contre la grandeur de ce Directeur ſuprême, ſerviroit à démontrer ſa bonté.

L'Egypte eſt arroſée par le Nil ſans le ſecours des pluies.

Il faut avoüer que j'ai ſouvent regardé comme une preuve ſenſible & viſible de la Providence, ce qu'on a publié & confirmé au ſujet de l'Egypte par le témoignage univerſel de tous ceux qui y ont voiagé: Ce païs qui eſt uni par tout, & ſans aucune montagne, comme Monconis & d'autres le rapportent, n'eſt que rarement ou jamais arroſé de pluies ; il eſt environné de Païs ſecs, & preſqu'entouré de déſerts extrêmement arides, en ſorte que de lui-même il eſt entierement ſtérile, ce qui le rendroit par conſéquent inhabitable.

Eſt ce donc par un pur hazard que les montagnes de la Lune ſont placées dans ces parties de l'Afrique, dont les contrées ſont brûlées par les ardeurs du Soleil? Eſt-ce un cas fortuit qui fait deſcendre de ces montagnes des torrens qui forment par leur réunion le lac ou la mer de Zaire, d'où le Nil tire ſa ſource, lequel après avoir traverſé toute l'Egypte, ſe décharge par pluſieurs embouchûres dans la mer Méditerranée? Cequi fait extrêmement pour nous, c'eſt qu'il groſſit & ſort de ſon lit pour inonder tout le Païs ; de ſorte que les Villes qui ſont bâties ſur des éminences, paroiſſent comme tout autant d'Iſles, tandis que le plat Païs eſt couvert d'eau ; & ce ſont ces inondations qui rendent ce Païs auſſi fertile qu'aucun autre qui ſoit ordinairement arroſé de pluies, ſans cela l'Egypte ſeroit ſeche, & preſque brûlée.

La fertilité de l'Egypte.

Les Geographes, & entr'autres M. Robbe, dans ſa Deſcription du Monde, nous diſent des merveilles de la fertilité de ce Païs ; les eaux du Nil qui inondent toute l'Egypte, ont accoûtumé de laiſſer une eſpece de limon & de bouë, qui, lorſqu'elle eſt ſéche, rend la terre ſi fertile, que les arbres ſont entierement chargez de fruits ; & ſi les Egyptiens n'étoient pas ſi pareſſeux, & qu'ils vouluſſent cultiver & enſemencer leurs terres après la premiere moiſſon & la récolte des fruits, elles produiroient la même année une ſeconde récolte : ce qui eſt certain, c'eſt qu'à cauſe de l'abondance de leur Païs, les habitans ſont ſouvent obligez de mêler du ſable avec la terre, de peur qu'elle ne ſoit trop graſſe. Pluſieurs attribuent auſſi à la même cauſe la fertilité de leurs troupeaux qui ſont beaucoup plus nombreux que dans les autres Païs, & c'eſt pour la même raiſon qu'ils multi-

plient deux fois l'année, &c. Quelques Auteurs disent la même chose des femmes, elles font souvent deux jumeaux, & quelquefois davantage d'une seule couche.

Revenons à la cause des rivieres, c'est-à-dire, aux amas de vapeurs aqueuses qui se forment sur les montagnes.

Supposons qu'il y a des hommes & d'autres créatures qui habitent sur le globe WKRS (planche xv. fig. 1.) & qu'on voit dans la structure & la composition de chacune de ces créatures une science & un artifice surprenant, comme nous l'avons déja démontré.

Il est certain qu'à moins que la terre CXYT ne fût humectée d'eau douce, elle seroit entierement stérile, & toutes les créatures vivantes qui l'habitent, mourroient de faim & de soif; quoiqu'il semble qu'une grande fécondité pourroit réparer cette perte, cependant pas un seul animal ne pourroit vivre un mois après sa naissance.

On n'a qu'à considerer que ces grandes mers & ces grands lacs profonds CWS, quelque grande que soit la quantité d'eau qu'ils contiennent, ne seroient pas capables de fertiliser la moindre étenduë de terre, ni de fournir à un seul homme ou à une seule bête autant de boisson qu'il lui en faudroit, pour conserver leur vie, à cause du sel que leurs eaux renferment.

Pourroit-on être assez aveugle pour s'imaginer, que c'est par un pur hazard que le Soleil ce corps si brillant, outre la lumiere & la chaleur qu'il nous communique, nous rend encore un autre service considérable? Ses raions rarefient l'eau de la mer P, la font évaporer & monter en vapeurs jusqu'à g & F; & les vapeurs quittant leurs sels qui servent à d'autres usages, composent les nuées IG, Kd qui sont élevées dans l'air; elles tombent après cela en pluies ou en broüillards, en rosées, en grêle ou en neige, rendent la terre fertile en l'humectant, & servent de boisson aux hommes & aux animaux.

Les plus grands Physiciens conviennent que la maniere dont cela se fait, est tout-à-fait admirable; par éxemple, Messieurs Hallei & Mariotte deux personnes si sçavantes, n'ont pas honte d'avoüer la foiblesse de leur génie dans cette matiere, & c'est ce qu'un chacun doit faire; & cependant tout ce grand appareil auroit été inutile, si la terre n'avoit été environnée dans l'étenduë BAD, du fluide que nous appellons *Air*.

Mais ce qui semble ici prouver d'une maniere inconteſtable

la providence d'un Dieu, c'eſt que, quoique le globe terreſtre ſoit environné de l'air, & que le Soleil donne continuellement ſur la mer & ſur les rivieres, à peine il s'en éleveroit la moindre vapeur, ſi l'air étoit auſſi rare & ſubtil en-bas vers F P qu'il l'eſt en-haut entre B & F; & au contraire, ſi l'air dans ſa partie ſupérieure entre B & F étoit auſſi épais qu'il l'eſt préſentement entre P & F, il ne tomberoit que peu ou point du tout de vapeurs en pluie ou en roſée, mais elles nageroient dans l'air de même que l'huile nage ſur l'eau, & elles continueroient de reſter dans cet état; dans ce cas-là toute la terre ſeroit ſéche, & tout périroit de ſoif.

Encore un coup, peut-on s'imaginer que tout cela ſe ſoit ainſi diſpoſé par un pur hazard, & ſans qu'il y ait aucune vûë, & que l'air inférieur étant plus comprimé & plus épais que le ſupérieur, à cauſe de ſa gravité & de ſon reſſort, s'eſt trouvé ainſi diſpoſé par rapport aux vapeurs de l'eau, afin que les vapeurs ne fuſſent que rarement ou jamais en équilibre dans l'air, avant qu'elles aient monté à la hauteur des nuées F & K? Tandis que, ſuppoſé que l'air fût auſſi leger dans P, ou immédiatement ſur la ſurface de la terre que dans F où il eſt plus élevé, il auroit été continuellement nébuleux, plein de bruines & de broüillards, ce qui nous auroit privé de l'uſage de la vûë, ou du moins nous aurions eu beaucoup d'embaras à nous en ſervir, pour ne rien dire des maladies que cela auroit occaſionné.

Ajoûtons encore une choſe: Eſt ce ſans connoiſſance & ſans une puiſſance? Eſt-ce par un effet des cauſes aveugles, que tandis que d'autres eſpeces de ſel peſent incomparablement moins que l'eau, celui de la mer ſe trouve néanmoins plus peſant? Sans quoi ce ſel montant avec les vapeurs, rendroit l'eau des pluies & des rivieres inutile, & nuiſible même aux animaux & aux plantes. Eſt-ce par hazard que le Soleil eſt placé préciſément à un certain degré de diſtance du globe, d'où il eſt en état par ſa chaleur de faire monter l'eau en vapeurs, & où pourtant il n'eſt pas aſſez près de nous pour enflammer & brûler ces plantes tendres qui reçoivent leur nourriture & leur accroiſſement de ces vapeurs, & qui en ſont compoſées pour plus grande partie?

Eſt-ce le hazard qui a fait rencontrer le Soleil, la mer, l'air & le ſel dans un ſi petit coin, qui n'eſt qu'un point par rapport à toute l'étendue de l'univers? Eſt-ce, dis-je, le hazard qui a fait

que

que ces corps ſe ſont ainſi trouvé diſpoſez, pour fournir à tous les habitans de la terre des alimens & dequoi boire? Eſt-ce à des cauſes ignorantes qu'ils ſont redevables de tout ce grand nombre de proprietez qu'on a déja rapporté, & qui ne ſervent qu'à cette ſeule fin? Si pour arroſer la terre avec les vapeurs qui deſcendent de l'air, il n'y avoit pas d'autre cauſe que la legereté & la ſubtilité de l'air, ou les vents qui ramaſſent les nuages, on voit clairement que toutes les parties de la terre ſe trouveroient également arroſées ſans aucune différence, & que la mer qui n'a pas beſoin de ces vapeurs, de même que d'autres endroits du monde qui à leur défaut ſeroient inhabitables, en recevroient une partie; peut-être même que les endroits qui en auroient le moins de beſoin, en recevroient plus que tout autre.

Encore un coup, que ces Philoſophes qui éxaminent la matiere avec tant de ſoin, jugent eux-mêmes ſi c'eſt le pur hazard qui a placé ces grands corps, ces longues chaînes de collines & de montagnes aux environs, ou dans le païs qui ont beſoin d'être arroſez, afin que par ce moien ils joüiſſent d'une plus grande quantité d'eau que les autres. L'uſage de ces montagnes, comme nous l'avons dit ci-deſſus, eſt d'arrêter les vapeurs aqueuſes qui flotent dans l'air, de les ramaſſer ſur leurs ſommets, de les faire couler en-bas, de fournir ainſi aſſez d'eau pour former des ruiſſeaux & des rivieres qui contribuent ſi fort au bien de la terre & de ſes habitans. Nous ne dirons rien ici de la quantité des poiſſons, ni des autres productions de ces eaux, par le moien deſquelles les Peuples des Païs qu'elles arroſent, peuvent ſe communiquer les uns aux autres leurs fruits & leurs marchandiſes.

Les vents ramaſſent les vapeurs ſur les montagnes.

Nous croions qu'il eſt à propos de rechercher ici la maniere & les cauſes qui ramaſſent ſur les montagnes une ſi vaſte quantité d'eaux, afin qu'on puiſſe entendre plus clairement ce qu'on a dit ci-devant à ce ſujet.

Nous avons tâché de faire voir comment les vapeurs s'élevent de la mer, depuis P juſqu'à g & F (planche xv. fig. 1.) par le moien de la chaleur du Soleil (& peut-être auſſi par le froid ſous les poles;) nous avons auſſi tâché de faire voir comment elles peuvent floter dans l'air, & ſe ſoûtenir dans les différens degrez d'élevation comme dans gK, d & F, I, G; nous avons vû auſſi comment ces mêmes vapeurs étant élevées juſqu'en Z, par

les vents, ou pouſſées les unes contre les autres par des vents contraires, & par d'autres cauſes, deſcendent en pluie, en neige, &c.

M. Hallei ajoûte une autre maniere; il dit qu'un amas de vapeur, ou un nuage flotant dans F, étant pouſſé dans E par les vents contre la montagne QNR, monte au ſommet N, & là ſe trouvant dans un air plus leger, elle ne ſçauroit être ſoûtenuë plus long-tems, mais elle tombe en petites goutes ſur le ſommet de la montagne, d'où elle deſcend & remplit d'eau les cavitez de la montagne (qu'on y ſuppoſe, & qu'on y trouve auſſi ſouvent.) Celle qui coule continuellement à travers l'orifice M, produit le petit ruiſſeau MeT, ou MeV, lequel ſe joignant avec d autres de même nature, forment tous enſemble une grande riviere.

Ceci fait voir que les eaux ſe ramaſſent en plus grande quantité ſur le ſommet des montagnes, car leurs ſommets étant oppoſez depuis QR juſqu'à N, aux vents qui pouſſent les nuages en E, Kd, &c. elles ſervent de baricade, & forcent ainſi les vapeurs ou de monter dans un air plus leger, ou de ſe reſſerrer en approchant de ces ſommets, ce qui les rend peſantes & les fait tomber.

La fraîcheur de l'air des montagnes ramaſſe les vapeurs.

Comme il eſt croiable que ceci arrive ſouvent, il ſemble que les vents y ſont néceſſaires; & ſuppoſé que les vents n'y euſſent aucune part, la quantité d'eau qui s'y ramaſſe ne ſeroit pas ſelon toutes les apparences ſi grande: d'ailleurs les expériences rapportées ci-deſſus, nous apprennent qu'il regne en certains tems des vents, même dans les Païschauds, ſur les ſommets des montagnes, ces ſommets ſont continuellement couverts de broüillards & de vapeurs, de ſorte que ſelon toutes les apparences il faut qu'il y ait une autre cauſe plus conſtante que celle-ci, & qui ne dépend pas toûjours de l'agitation des vents.

Sçavoir ſi on peut attribuer cela à la fraîcheur des montagnes, ou de l'air de la moienne région qui environne leurs ſommets, & auquel la réfléxion des raions du Soleil ne parvient point, ou s'il faut l'attribuer aux nuages qui cachent continuellement leurs têtes, c'eſt une queſtion dont je laiſſe l'éxamen à ceux qui voudront en faire une recherche plus éxacte; ce qui eſt certain, c'eſt qu'à raiſon du froid qui y regne, elles ſont ſouvent couvertes de neige; & M. Varene dit, qu'excepté les mois de Juillet & d'Août, le Pic de Teneriffe eſt toûjours couvert de

neige, quoiqu'il ne s'en trouve ni dans cette Isle, ni dans les autres Canaries.

Nous n'avons pas entrepris ici de rapporter l'Histoire entiere de la Nature, mais cependant nous ne sçaurions nous empêcher d'observer que les grands ombrages que ces montagnes produisent, occasionnent un froid continuel dans l'air du voisinage; de-là vient que nous lisons dans l'Extrait de l'Histoire de Boheme, *Act. de Leipsic an. 1684. page 244*, qu'il y a une certaine vallée qui est couverte de neige à une hauteur considérable dans le tems le plus chaud de l'année, & que cette neige dure depuis 16 ans; l'ancienne tire sur le brun, ce qui sert à la distinguer de la derniere, qui est blanche & claire.

Les vapeurs se ramassent à l'ombre.

A présent si nous supposons le Soleil à l'endroit O (planche xv. fig. 1.) & une montagne dans QNR, dont l'ombre occupe, par éxemple, QEX, où les raions ne sçauroient parvenir, soit à cause des montagnes des environs, soit à cause que le Soleil donne rarement de ce côté, ni jamais échauffer l'air dans le même degré que celui des environs; il est évident que l'air renfermé dans l'ombre QEX, sera beaucoup plus froid que celui qui environne la montagne hors de l'ombre. Or nous avons prouvé par l'expérience, que lorsqu'un air chaud peut communiquer avec un autre air plus froid, s'ils ne varient pas trop en densité, l'air chaud se rarefie, & se porte comme un vent vers l'air froid. Si on appliquoit ceci à l'air qui environne l'ombre, nous verrions comment cet air, avec toutes les vapeurs dont il seroit chargé, se porteroit vers l'ombre. Car les vapeurs qui flotent dans l'air, suivent continuellement son cours; c'est une chose dont on ne sçauroit douter, & qu'on peut observer dans un pot rempli d'eau boüillante, placé dans un endroit où il ne soit pas exposé au vent; d'où l'on peut inferer que l'air avec ses vapeurs, en arrivant dans cette ombre, où il est privé de son ressort par le froid, sera immédiatement suivi par d'autre air plus chaud, & dont par conséquent la force élastique est plus forte; ainsi il produira un vrai courant d'eau & de vapeurs, si d'autres vents ne l'arrêtent, & il humectera ces endroits avec les vapeurs qu'il transportera continuellement.

Il est aisé à ceux qui connoissent les proprietez de l'air, d'inferer de ce que nous venons de dire, la cause pour laquelle les vapeurs se portent continuellement vers les montagnes (quoi-

qu'en effet, à proprement parler, elles ſoient preſſées de toutes parts) on peut voir auſſi pourquoi les montagnes ſont couvertes de nuages, nous en avons donné ci-deſſus pluſieurs éxemples. La nuit qui n'eſt autre choſe que l'ombre de la terre, nous fait voir clairement que les vapeurs répanduës dans l'air ſe ramaſſent dans les ombres ; car on ſçait que dans ce tems-là les vapeurs & les roſées tombent en plus grande quantité que durant le jour ; de-là vient que M. Hallei obſerva durant la nuit dans l'Iſle Sainte Heleine la deſcente des vapeurs, & que nous trouvons dans les Mémoires de l'Academie Roiale de France, de l'année 1699, une méthode inventée par M. de la Hire, pour empêcher que la roſée de la nuit ne s'attache aux verres des lunettes de longue vûë. L'expérience nous apprend que même durant la matinée les vapeurs produiſent de l'humidité ſur les montagnes (*voiez la Geographie generale de M. Varene, lib. 1. ſect. 5. pag. 157.*) à cauſe que les endroits qui ſont couverts de l'ombre des montagnes, ſont beaucoup plus froids durant la nuit que les autres endroits qui n'en ſont point couverts ; de-là vient auſſi que dans les Iſles de Saint Thomas & de Madagaſcar, les montagnes qui ramaſſent les eaux d'où ſe forment les rivieres, étant couvertes de bois, & par conſéquent plus ombragées, rendent l'air plus froid, & lui donnent moins de reſſort : c'eſt ce qui fait que les eaux s'y ramaſſent en plus grande quantité. Et afin qu'on ne croie pas que ceci ne s'accorde point avec ce qui a été dit ci-deſſus touchant le Pic de Teneriffe, d'où les eaux deſcendent à midi en plus grande quantité qu'en tout autre tems, on n'a qu'à conſiderer ce que nous avons déja dit au ſujet de cette montagne, ſçavoir, que la chaleur du Soleil fond à midi la neige qui en couvre le ſommet, & fait deſcendre les eaux avec plus de violence durant ce tems-là.

Je croi que ces expériences peuvent ſervir à prouver que le froid que l'ombre des montagnes produit dans l'air, peut paſſer avec juſte raiſon pour une de celles qui font que les vapeurs s'y portent continuellement.

Les vapeurs peuvent produire les rivieres.

La ſeule difficulté qui reſte, c'eſt de faire voir comment il peut monter une quantité de vapeurs aſſez grande pour produire de grandes rivieres : Nous ne prétendons pas, avec quelques Pyſiciens, que toutes les rivieres tirent leur origine de ces vapeurs, ou qu'elles en ſont l'unique cauſe ; car peut-être, ſelon l'opinion des autres Phyſiciens, la mer entre dans des caverne

ſoûterrains où elle ſe filtre, & quitte ainſi ſes ſels pour produire après cela des fontaines d'eau douce ; d'ailleurs peut-être que les feux ſoûterrains font évaporer les eaux qui entrent de la mer dans les ſoûterrains, & les font monter en vapeurs, qui après cela ſe convertiſſant en eau par le froid qu'elles rencontrent enhaut, peuvent produire les fontaines. Mais quoiqu'il en ſoit, il eſt aſſez probable par ce que nous avons fait voir ci-deſſus, qu'on peut mettre les vapeurs parmi les principales cauſes des rivieres ; car il s'éleve continuellement des vapeurs de la mer, & des autres eaux expoſées au Soleil : ces vapeurs ſe ramaſſent ſur les montagnes, & deſcendent après cela en pluie, en neige, ou en grêle ; c'eſt ce qui les rend propres à produire des rivieres qui peuvent couler pendant long-tems ſans interruption, & compoſer de grands torrens. On peut en quelque maniere inferer ceci des obſervations de Mariotte *ſur le mouvement des Eaux, page* 25, où il dit qu'il s'étoit fait un petit ruiſſeau d'eau ſous un tas d'ordure qui avoit environ trois pieds de profondeur, & 500 braſſes françoiſes de ſurface ; car la pluie qui tomboit deſſus ce tas & ſur le ſommet des maiſons voiſines, n'y pouvoit point pénétrer à cauſe de la dureté de la terre.

Mais nous ferons voir bien-tôt la même choſe avec plus d'évidence, en comparant le calcul que le même M. Mariotte a fait des eaux de la Seine, avec la quantité de pluie qui tombe dans les Païs d'où cette riviere tire ſon origine (*voiez le Traité cideſſus, pages* 30, 31, 32, 33.) Ce calcul prouve, que ſuppoſé qu'il tombe chaque année dans ces Païs la même quantité de pluie qui pourroit monter à la hauteur de 15 pouces, ſi elle y reſtoit, il y auroit ſix fois autant d'eau qu'il en faut pour faire couler la Seine toute une année ; & ſuppoſé que la profondeur de cette eau de pluie montât juſqu'à 18 pouces, il y en auroit huit fois autant, de même que ſi vous ſuppoſiez qu'elle monte juſqu'à 20 pouces, il tomberoit dans ces endroits neuf fois autant d'eau qu'il en coule dans la riviere dont nous parlons.

Suppntation des eaux qui tombent en pluie.

M. Mariotte dit outre cela que cette expérience aiant été faite à Dijon, il trouva qu'elle montoit juſqu'à 17 pouces ; & une autre perſonne qui fit le même eſſai, obſerva qu'elle montoit à 19 pouces 2 $\frac{1}{2}$ lignes. Mais ceux qui deſirent d'en voir un calcul & une comparaiſon éxacte, n'ont qu'à lire les *Mémoires de l'Academie Roiale de France de* 1699, *page* 25, où ils trouveront l'un & l'autre pour ſix années de ſuite ; ce fut M. de Vauban

qui calcula les pluies de Lille, & M. de la Hire celles de Paris, de la maniere ſuivante.

A LILLE.			A PARIS.	
ANNES.				
	pouces.	*lignes.*	*pouces.*	*lignes.*
1689	18	9	18	11 $\frac{1}{2}$
1690	24	8 $\frac{1}{2}$	23	3 $\frac{1}{4}$
1691	15	2	14	5 $\frac{1}{4}$
1692	25	4 $\frac{1}{2}$	22	7 $\frac{1}{2}$
1693	30	3 $\frac{1}{2}$	22	8
1694	19	3	19	9
	133	6 $\frac{1}{2}$	121	9

Ainſi la pluie qui tombe à Lille chaque année, monte à la hauteur de 20 pouces & 3 lignes, & celle de Paris monte juſqu'à 20 pouces 3 $\frac{1}{2}$ lignes.

La pluie ſuffit pour produire les rivieres.

De-là il s'enſuit qu'on ne riſque rien d'avancer, pour faire une ſupputation generale, que quoiqu'il ſoit évident qu'il tombe plus de pluie dans un endroit que dans un autre dans le même eſpace de tems, il tombe ſur la terre environ 20 pouces de pluie par an, & par conſéquent 9 fois autant qu'il en faut pour remplir la riviere de Seine toute une année; en ſorte que, quoique nous puiſſions déduire de-là toute l'eau qui ſert à d'autres uſages, celle qui ſert à humecter & à fertiliſer la terre, & toute celle qui s'évapore d'abord qu'elle eſt tombée; la pluie ſeule pourtant, ſans le ſecours des autres vapeurs, fournit aſſez d'eau pour entretenir une riviere beaucoup plus grande que la Seine; ſi cela arrivoit dans tous les endroits du globe terreſtre, & ſi pluſieurs de ces petits ruiſſeaux formoient en ſe réuniſſant un ſeul grand torrent, ils compoſeroient enſemble de grandes rivieres. Auſſi nous voions qu'après que les eaux ſe ſont éloigneés de leur ſource, il ſe forme de fameuſes rivieres par le concours de pluſieurs autres rivieres plus petites, leſquelles ſont formées par les pluies qui tombent en beaucoup d'endroits de la terre, & qui s'y déchargent.

Nous pouvons conclure à préſent des obſervations précédentes, que les ſeules vapeurs qui tombent en pluie, paroiſſent plus que ſuffiſantes pour former les rivieres; mais outre cela, il eſt

aiſé de voir que l'air abonde auſſi en une quantité prodigieuſe de vapeurs.

I. Parce que ces eaux ſe manifeſtent dans les broüillards, les roſées & l'humidité de la nuit, & qu'elles deſcendent ſouvent en vapeurs inviſibles.

II. De-là vient qu'en faiſant les ygrometres, ou de ces machines avec leſquelles nous meſurons l'humidité de l'air, de même que nous meſurons ſa peſanteur avec le barométre, & ſa chaleur avec le thermométre, nous trouvons que les cordes des inſtrumens de muſique, le fil, le bois, &c. ſouffrent des changemens continuels cauſez par les vapeurs qui flotent dans l'air, ſelon qu'elles ſont plus ou moins abondantes.

III. Les Chymiſtes ſur-tout s'en apperçoivent, car après avoir réduit leur ſel lixiviel en pur & en vrai alkali, comme ils le nomment, à peine peuvent-ils, avec toutes leurs précautions, empêcher qu'ils ne ſoient diſſoûts par l'humidité des vapeurs.

Et j'ai ſouvent cru, lorſque j'ai trouvé que le bon ſel de tartre, quoique renfermé dans la maiſon, ou dans un laboratoire, s'étoit changé en une liqueur claire, qu'il faut que l'air ſoit rempli d'une grande quantité de vapeurs inviſibles qui flotent continuellement, puiſque dans un endroit auſſi petit, en ſi peu de tems, & dans un orifice auſſi petit que celui de la bouteille qui contient ce ſel, il ſe ramaſſe une ſi grande quantité d'eau; d'où vient que M. de la Hire (*voiez les Mémoires de l'Academie Roiale pour l'année* 1703, *page* 78) ſemble ſoupçonner que les pierres où l'on trouve quelques ſels propres à attirer les eaux, peuvent ſervir à ramaſſer les vapeurs dans les ſources ou les ruiſſeaux: du moins l'expérience qu'il y rapporte, ſçavoir, que même dans les endroits où il ne pleut point du tout, comme dans une cave, on trouve une quantité conſidérable de vapeurs, ſemble l'inſinuer.

V. Mais ceci ſe voit encore mieux dans la page 77, où M. de la Hire dit qu'on avoit fait un grand nombre d'expériences qui prouvoient, que ſi on expoſe à l'air un vaſe plein d'eau & fort large, il s'en évaporera une plus grande quantité d'eau qu'il n'en deſcendra de l'air ſur un eſpace de même largeur.

L'évaporation des eaux par la chaleur.

Comme je ſouhaitois quelque obſervation generale touchant cette évaporation, cela me fit demander à un certain Mûnier curieux, combien il croioit que l'eau pouvoit diminuer par la chaleur du Soleil durant tout un jour dans l'endroit où ſon

moulin étoit ; il me répondit que dans un jour elle diminuoit, ſans éxagerer, pour le moins juſqu'à un pouce de profondeur, principalement ſi la chaleur continuoit durant quelque tems, & qu'ainſi ſes eaux ne pouvoient pas augmenter de beaucoup par celles qui deſcendoient des terres des environs ; car autrement il ne lui paroiſſoit pas qu'il pût perdre tant d'eau : mais quand on aura vû la quantité d'eau qui s'évapore en très-peu de tems des canaux, principalement lorſqu'une chaleur continuelle deſſéche la terre, on ne jugera pas que nous paſſions les bornes de la vérité, en accordant qu'il s'évapore chaque jour un pouce d'eau dans le tems qu'il fait fort chaud.

C'eſt dans cette vûë qu'au commencement de Juin de l'année 1710, je remplis d'eau un poilon que je plaçai à l'air dans un tems clair & ſerain ; 24 heures après je l'éxaminai & je trouvai qu'il avoit perdu un pouce entier d'eau en profondeur, par l'évaporation.

A préſent, ſi nous ſuppoſons que l'eau s'évapore également dans toute l'étenduë de la terre, & qu'il s'en évapore un pouce par jour, ſelon ce calcul, il monteroit chaque année dans l'air par l'évaporation 365 pouces d'eau en profondeur ; toute cette eau, ſuppoſé qu'elle retombe en pluie, ſeroit capable d'inonder dans une ſeule année toute la ſurface de la terre juſqu'à 365 pouces de hauteur.

L'évaporation des eaux par le froid.

Qu'on ne nous objecte point qu'il ne ſçauroit s'évaporer une ſi grande quantité d'eau ſous les poles & aux environs, à cauſe du froid qui y regne, parce que,

I. Dans le tems des froids les plus violens, il s'éleve continuellement des vapeurs des canaux & des baſſins, lorſqu'il dégele : je voulus ſçavoir ſi ceci provenoit, comme quelques-uns le croient, de la chaleur ſoûterraine ; pour cet effet le 14 Janvier 1709 je pris un baſſin de terre, dans lequel je verſai 40 onces d'eau, je le mis après dans une balance en une chambre où il n'y avoit point de feu ; tout le monde ſçait que ce jour-là il faiſoit un froid violent & extraordinaire ; je trouvai que l'eau en ſe gelant avoit perdu dans 17 ou 18 heures environ un quart d'once de ſon poids ; j'eus ſoin de prévenir la rupture du vaſe pendant la congelation de l'eau, en faiſant une petite ouverture que je tins toûjours ouverte au milieu de la glace : l'eau qui étoit continuellement contrainte de ſortir de-deſſous la glace, forma une grande convexité ou éminence ſur la ſurface

de

de la glace ; marque évidente que le froid met en mouvement & rarefie l'eau. Le 8 de Janvier dans la même année, je mis auſſi une certaine quantité de neige dans des balances, & ſon poids diminua conſidérablement, quoiqu'il y eût déja trois jours qu'elle étoit tombée, & qu'elle eût reſté pendant tout ce tems-là expoſée à l'air ; bien plus, nous trouvons que la glace même s'évapore pendant les nuits les plus froides ; c'eſt ce que M. Boyle a auſſi obſervé dans ſon livre, *De Athmoſph.er. corp. conſiſt.*

Dans le tems que j'écrivois ceci une perſonne qui a été vingt-une fois en Groentlande, me diſoit que lorſque l'air eſt calme & ſans aucun vent, la mer fume ſouvent ; & qu'on en voit ſortir des vapeurs ; ce que M. Varene confirme auſſi, page 361, où il dit parlant des ſaiſons de la Zone froide, qu'on voioit floter ſur l'eau une vapeur peſante, groſſiere & épaiſſe, de ſorte qu'elle interceptoit la vûë ; il s'enſuit de tout cela qu'il s'éleve une grande quantité de vapeurs aqueuſes dans les régions les plus froides du monde.

Si on ſuppoſoit & ſi on accordoit que les eaux qui ſont produites par l'élevation des vapeurs, ne montent pas juſqu'à un pouce par jour, comme dans nos climats qui ſont plus temperez, on peut répondre à cela que la chaleur eſt beaucoup plus grande dans les Régions meridionales juſqu'à l'Equateur que dans les nôtres ; d'ailleurs la ſurface de la terre qui eſt entre nous, (qui ſommes environ le 52 degré de latitude) & le pole du Nord, eſt beaucoup plus petite que celle-ci qui eſt entre le parallele que nous habitons & l'Equateur ; ainſi les parties de la terre où l'air eſt plus chaud que chez nous, ſont incomparablement plus étenduës que celles où il eſt beaucoup plus froid ; de ſorte que, ſelon les apparences, nous ne nous ſommes pas trompez de beaucoup, lorſque nous avons établi que generalement dans toute la ſurface de la terre, l'eau s'évapore dans la même quantité que chez nous, c'eſt-à dire, juſqu'à un pouce par jour.

Mais comme le globe terreſtre ne ſe trouve pas entierement couvert d'eau, ſuppoſons encore, pour une plus grande certitude, que les mers, les rivieres & les lacs, ne font pas plus de la moitié de ſa ſurface ; alors les vapeurs qui montent juſqu'à un pouce de profondeur par jour, couvriront la ſurface de la terre juſqu'à la moitié de 365 pouces de hauteur dans une

année, c'eſt-à-dire, qu'elles auront juſqu'à 182 $\frac{1}{2}$ pouces de profondeur.

A préſent ſi l'évaporation d'un pouce par jour paroiſſoit trop grande, ſuppoſons que ce n'eſt que la moitié.

Ceci paroit être plus probable à cauſe des raiſons ſuivantes; premierement, parce que M. Halley en tenant continuellement un thermométre dans de l'eau ſalée au degré de chaleur où il avoit obſervé que l'air étoit dans un jour de chaleur, parce, dis-je, que M. Halley a trouvé par l'expérience & par la peſanteur, que la ſurface de cette eau dans l'eſpace de deux heures s'abaiſſoit de la $\frac{1}{16}$ d'un pouce, c'eſt-à-dire, de $\frac{3}{4}$, ou dans 25 heures de $\frac{3}{4}$ un pouce, ſuppoſé que l'évaporation ſoit toûjours la même.

D'ailleurs le Mûnier dont nous avons fait mention ci-deſſus, avoit obſervé, à ma priere, avec une grande éxactitude, que depuis le 7 de Juin 1712 juſqu'au Vendredi ſuivant à la même heure qui étoit le 10, l'eau avoit perdu dans le lac 1 $\frac{1}{2}$ pouces de ſa profondeur, c'eſt-à-dire, demi pouce par jour, quoique le tems fût alors beaucoup plus froid que les jours précédens; & il auroit continué ces obſervations, ſi le tems n'avoit commencé d'être pluvieux & ſujet au vent : après quoi l'air étant devenu plus chaud & plus calme, il m'apprit que dans trois autres jours il s'en évapora deux pouces, ce qui fait beaucoup plus d'un demi pouce par jour; ainſi ſi nous ſuppoſons que la quantité de l'eau qui s'évapore, ne monte qu'à un demi pouce par jour, & que la ſurface de la terre & de l'eau ſont éxactement égales, la pluie qui tombera ſur toute la terre, montera à la moitié de 181 $\frac{1}{2}$, c'eſt-à-dire, environ 90 pouces en profondeur, ſuppoſé que tout ce qui ſe ſeroit évaporé retombât en pluie.

Mais l'expérience nous apprend que la quantité de l'eau de pluie ne monte qu'à 20 pouces ou environ, il faut par conſéquent qu'il y ait 4 $\frac{1}{2}$ fois plus d'eau convertie en vapeurs qu'il n'en deſcend en pluie, car 4 $\frac{1}{2}$ fois font 90, en ſorte que ſi on en ſouſtrait la pluie, il reſtera encore 3 $\frac{1}{2}$ fois autant de vapeurs flotantes dans l'air, & deſtinées à deſcendre des montagnes, & à ſervir pour les plantes & pour d'autres uſages néceſſaires.

De ſorte que par-là on peut voir en general, qu'outre la pluie il y a une grande quantité de vapeurs, c'eſt-à-dire, trois fois autant qui flotent continuellement dans l'air; cela nous fait voir

outre cela qu'il s'éleve de l'eau une quantité ſurabondante de vapeurs, qui ne montent qu'à la hauteur de 20 pouces, comme nous venons de le faire voir, & qui produiſent neuf fois autant d'eau qu'il en faut pour faire couler la Seine; de maniere que ces vapeurs peuvent produire juſqu'à 90 pouces d'eau en profondeur, elles fourniront par conſéquent plus de 40 fois autant d'eau qu'il en faut à la riviere ci-deſſus.

Ainſi, quoique les plantes aient beſoin d'une grande quantité d'eau, & d'une quantité beaucoup plus conſidérable qu'on ne ſçauroit imaginer, & même au de-là de tout ce que les pluies peuvent fournir (comme M. de la Hire l'a fait voir par une expérience rapportée dans les *Mémoires de l'Academie de France de* 1703, *pages* 73 & 74) & que de plus l'eau de pluie, ſelon les obſervations de ce Philoſophe, ne ſçauroit pénétrer aſſez avant dans la terre, il ſemble que les montagnes ſont deſtinées à ſuppléer à cela, & à entretenir les rivieres par ce ſurplus de vapeurs.

La circulation d'une ſi vaſte quantité d'eau, qui s'élevant dans l'air des mers, des rivieres & des lacs, s'y ſoûtient en nuages; & qui paſſant une ſeconde fois à travers l'air, eſt obligée de deſcendre de nouveau, en brouillards, en grêle, en neige, &c. pour ſervir à differens uſages: cette circulation, dis-je, eſt étonnante; il y a une partie qui en deſcendant des montagnes, compoſe ces grandes rivieres, qui déchargent après cela leurs eaux dans la mer, d'où ces mêmes eaux s'élevent de nouveau en vapeurs; elles ſuivent depuis tant de ſiecles toûjours la même route; elles fourniſſent par ce moyen de quoi boire à tous les animaux; enrichiſſent la terre de fruits, & procurent un nombre infini d'avantages à tout le monde. Peut-on s'imaginer encore que c'eſt ſans aucun deſſein, que les eaux de l'Ocean entier, qui à cauſe de ſes eaux ſalées, ne ſçauroit abſolument fertiliſer la terre, ſe diviſent par la chaleur du Soleil (pour ne rien dire des autres cauſes qui peuvent auſſi y concourir) en des particules d'une petiteſſe extrême dans le tems qu'elles montent, & qu'elles quittent leurs ſels, qui ſervent à d'autres uſages, & qui ſeroient préjudiciables à la plûpart des fruits de la terre, & rendroit l'eau inutile pour éteindre la ſoif ou pour ſervir de boiſſons aux animaux? Enfin, peut-on s'imaginer que ces eaux changées en pluie, en roſées, &c. en paſſant à travers l'air s'imprégneroient ſans aucun

deſſein, de ſes ſels & de ſes autres particules, pour ſe rendre plus propres aux uſages dont nous avons parlé?

Nous n'examinerons point ici ſi ce ſel aërien eſt nitreux ou non, comme quelques-uns le prétendent, mais nous en parlerons bien-tôt : ce qui eſt certain, c'eſt que le ſalpêtre s'engendre auſſi dans l'air, & qu'il contribue premierement à rendre l'eau plus propre à faire fructifier ; ce que les Jardiniers tant anciens que modernes ont aſſez bien connu, & dont nous voions une expérience remarquable dans les *Memoires de l'Académie Françoiſe, 1699. pag. 74. & 76.* En ſecond lieu, le ſel nitre, quelque eloigné que cet effet paroiſſe de la nature du ſel, eſt un des moyens les plus efficaces pour éteindre la ſoif ; c'eſt ce que la plûpart des Médecins ſçavent parfaitement bien. Qu'un Incredule conſidere tout ceci en lui-même, & qu'il voie s'il peut, en conſcience, prétendre de le concilier avec le pur hazard, ou avec des cauſes ignorantes.

Les merveilles du Nil.

Pourra-t-on croire que c'eſt par hazard qu'en Egypte, le Nil, qui inonde & rend le païs fertile indépendamment des pluies, porte avec lui tant de ſalpêtre, qu'on en peut retirer une grande quantité en faiſant uniquement évaporer les eaux de cette riviere ; (voiez M. de Stair, *Phyſiologia de Nitro*) en ſorte que ce païs exceſſivement ſec devient ſi fertile, qu'il ſurpaſſe la plûpart des autres parties du monde? Or, ſi quelque Roy ou Prince avoit été ſi heureux que d'avoir été l'auteur de cette merveille, & d'avoir trouvé le moyen d'arroſer chaque année une ſi vaſte étendue de païs avec des eaux ſi fécondes, & ſans y emploier le travail des hommes, n'en ſeroit il pas fait mention avec éloge dans la Poſtérité, comme de l'effet d'une ſageſſe merveilleuſe? Et à préſent que nous voions que cela arrive de la maniere du monde la plus ſurprenante, qui ſurpaſſe la puiſſance des plus grands ſouverains ; que les avantages qui en réſultent ſont ſi grands, que la vie de pluſieurs milliers d'hommes en dépend, & que ce païs, qui d'ailleurs étant des plus fertiles du monde, a ſervi ſouvent de magaſin & de grénier pour les autres nations, qui ont été accablées par la famine, ainſi que les hiſtoires nous l'apprennent : eſt-il quelqu'un qui puiſſe ſe contenter d'aſſûrer que ceci s'eſt fait ſans aucun deſſein, & par un pur hazard? Je veux que cet infidéle ou ce ſceptique, ne faſſe que calculer combien de choſes doivent concourir, pour rendre fertile & abondant à un ſi haut degré, un païs

auſſi ſec que l'Egypte, & qui n'eſt jamais humecté par la pluie. 1. Il faut qu'il y ait de l'eau; & dans un païs ſi chaud, il faut qu'elle y ſoit portée de quelqu'autre endroit. 2. Ce païs doit être par conſéquent plus bas que tout le reſte de l'Afrique, où eſt la ſource du Nil, afin que cette riviere puiſſe l'inonder. 3. Et dans quelques autres endroits, elle doit avoir des éminences & être plus élevée, afin que pendant l'inondation on puiſſe y habiter; & c'eſt ce qu'on obſerve autour des endroits où les villes ſont bâties, qui dans le tems de l'inondation paroiſſent former comme autant d'Iſles. 4. Il faut beaucoup d'eau afin qu'elle ſorte de ſes bornes, & qu'elle inonde tout le païs. 5. Il faut qu'après l'inondation elle reſte quelque tems ſur la terre, afin que pendant ſon ſéjour, l'eau dépoſe le limon ou la boue qu'elle apporte avec elle. 6. L'eau, afin qu'elle cauſe une fertilité ſi grande & extraordinaire, doit être imprégnée d'une quantité ſuffiſante de ſalpêtre; mais cette quantité ne doit pas exceder: ce qui n'arrive jamais dans les endroits où il pleut aſſez, ou dans aucune riviere, dont j'aie jamais oui parler. 7. Cette eau doit enſuite s'écouler d'elle-même des terres qu'elle inondoit, & les laiſſer à ſec, afin de produire les fruits dont on a beſoin.

Mais, ſi nous convenions que toutes ces qualitez ne ſont pas particulieres au Nil; (car nous liſons que l'Indus, le Gange, le Niger, le Zaire & d'autres fleuves fertiliſent auſſi par des inondations les pays du voiſinage de ces fleuves) quelqu'un infereroit-il delà, que parce qu'il eſt un Dieu qui a manifeſté ſa ſageſſe, ſa puiſſance & ſa bonté en plus d'un endroit, ce Dieu n'eſt Dieu, n'eſt doué par conſéquent d'aucune perfection?

Mais revenons de cette petite digreſſion, & faiſons voir l'éclat glorieux avec lequel la ſageſſe infinie de Dieu ſe manifeſte dans l'uſage des montagnes, & dans les bienfaits qu'elle communique au monde par la circulation des eaux, & par la production de tant de rivieres néceſſaires. Un Philoſophe ſceptique n'a qu'à jetter la vûe ſur une carte generale du monde, & regarder attentivement le grand nombre de rivieres qui y ſont, & qui y ſont diſperſées comme autant de viviers, dont les eaux douces ſervent à abbreuver tous les animaux, & fourniſſent le moyen aux pays les plus éloignez, de ſe communiquer leurs denrées: Et qu'il nous diſe après cela, s'il n'y avoit rien de tel, s'il ne ſeroit pas obligé d'avouer avec nous, que le monde ſe-

roit dans une fort miſérable condition? Quoiqu'on puiſſe trouver la même quantité d'eau dans les lacs, & des marais ſituez dans les pays les plus bas, n'eſt-il pas évident que les païs élevez, du moins ceux où il ne pleut jamais, comme l'Egypte, le Perou, &c. ſeroient ruinez par la ſéchereſſe, pour ne pas dire que ce grand amas d'eaux dormantes, avec le tems, menaceroit les hommes d'une deſtruction inévitable cauſée par la corruption? D'ailleurs, peut-on prétendre, que c'eſt par un pur hazard qu'on trouve cette grande quantité de fontaines dans toutes les parties du monde, d'où coulent en premier lieu de petits ruiſſeaux, qui étant unis enſemble, compoſent les grandes rivieres; de cette maniere les pays les plus arides reçoivent de l'eau, & des eaux courantes & vives, dont le mouvement continuel préſerve de la corruption? Or ceci n'arriveroit jamais, s'il n'y avoit des montagnes, tant dans les pays bas, que dans ceux qui ſont élevez, afin que les vapeurs s'y ramaſſent dans une quantité ſuffiſante, pour fournir de l'eau à toutes ces rivieres.

La diſpoſition des montagnes pour la circulation des eaux.

Peut-on attribuer à aucun autre Etre qu'à un Dieu ſage, puiſſant & obligeant?

I. Les montagnes, ces corps d'une groſſeur ſi énorme, qui ſont diſperſez par toute la terre.

II. La plûpart ſe trouvent dans les païs les plus élevez, afin que les rivieres qui en ſortent, puiſſent ſouvent couler juſqu'à cent lieues de diſtance, & au-delà.

III. Toute la ſurface de la terre s'y trouve diſpoſée, elle va toûjours en s'abaiſſant dans tous les endroits où elle forme les rivages de la mer; c'eſt ce qui eſt évident par les cours des rivieres qui s'y déchargent la plûpart; car chacun ſçait que l'eau deſcend toûjours dans les endroits les plus bas, à cauſe de ſa peſanteur.

IV. Ne voions-nous pas une direction ſage dans la ſituation d'un ſi grand nombre de montages, qui ſervent à produire des fleuves auſſi grands que le Rhin, le Danube, le Rhône, le Boryſthene, &c? (*Voyez la Geographie de M. Varenne, lib. 1. cap. 16. ſect. 3.*) Et ceux qui ſouhaitent d'en avoir un plus ample détail, & de ſçavoir les chaines de montagnes qui regnent ſur la terre, le même M. Varenne pourra le leur apprendre, *cap. 10. lib. 1.* de même que M. Burnet, dans ſa *Théorie de la terre, cap. 9.* Quoique l'élevation des montagnes ne ſoit que très-peu de choſe, en comparaiſon de la groſſeur du globe de la terre,

ce dernier croit pourtant que l'eſpace qu'elles occupent, peut faire la dixiéme partie des païs plats : pour s'en former une idée, on peut conſulter les figures que ce dernier Auteur en a fait; quoiqu'il s'en ſerve dans une vûe toute contraire, il a nonobſtant cela oublié pluſieurs montagnes très-grandes, à cauſe de petiteſſe de ſon plan, comme le mont Appenin, & d'autres montagnes d'Italie, &c.

V. Il ſemble encore néceſſaire, que dans les promontoires, ou les terres qui avancent dans la mer, comme l'Italie, &c. il y ait des montagnes qui ſervent principalement à empêcher que les vapeurs qui s'élevent de la mer, ne ſoient portées bien avant dans les terres, avant de rencontrer des montagnes où elles puiſſent ſe changer en eau, & deſcendre de nouveau.

VI. Il ſemble auſſi que les iſles ont beſoin de montagnes, plus que tout le reſte de la terre, à cauſe qu'étant expoſées au Soleil, la chaleur y eſt plus grande que dans les eaux de la mer qui les environne; & par conſéquent, ſelon les apparences, elles n'en doivent pas recevoir beaucoup de pluie. Pour ſe convaincre de ceci, on n'a qu'à regarder ſur une carte les iſles de Sainte-Heléne, de Saint-Thomas, &c. & voir, s'il eſt probable, que des plaines & des morceaux de terre ſi petits en comparaiſon des mers qui les environnent, & ſujets, pour les raiſons que nous venons de dire, à un degré de chaleur qui excede ſi fort celle de ces mers, pourroit avoir la moindre eſpérance de recevoir du ciel aſſez d'eau, ſi Dieu n'avoit voulu y pourvoir par le moyen des montagnes.

Il n'eſt pas de païs plat, dit M. Burnet, *dans l'ancien ou le nouveau monde, ni dans aucune iſle ancienne ou nouvelle qui n'ait ſes montagnes*; & M. Varenne dit, *lib. 1. cap. 10. ſect. 2. dans la plûpart des iſles & des promontoires, les montagnes ſont ſituées au milieu des terres, & les diviſent en deux parties*; ce qu'il confirme par pluſieurs exemples. On eſt donc forcé d'avouer, que ſi un homme étoit abſolument engagé dans la conſervation de ces iſles, il ne ſçauroit y diſpoſer les montagnes d'une maniere plus avantageuſe, afin de les faire ſervir d'arroſoirs pour les campagnes voiſines, & de ramaſſer exactement les vapeurs dans des endroits où elles pourroient être d'une grande utilité, leſquelles ſans cela ſeroient diſperſées par les vents. Qui eſt celui qui ne doit pas s'appercevoir dans l'éclat

avec lequel brillent la puiſſance & la bonté du Créateur & Directeur de toutes choſes, qui, afin d'adoucir les eaux de la mer, qui ſont naturellement ſalées & ſtériles, & de les diſtribuer dans tous les endroits de la terre où elles peuvent être utiles, oblige tous les jours des corps d'une groſſeur & d'une force ſi conſidérable, d'y contribuer; qui a ordonné aux mers, aux montagnes, à l'air, aux vapeurs, aux vents & au Soleil même, d'y concourir non-ſeulement tous en general, mais encore d'y emploier chacun en particulier les plus convenables & les plus néceſſaires de leurs proprietez, afin qu'ils ſoient en état de procurer ces grands avantages aux habitans de la terre; de ſorte que ſi la mer n'avoit pas eû aſſez de largeur & de profondeur; ſi les montagnes n'avoient pas été aſſez élevées, & dans une ſituation ſi convenable; ſi l'air n'avoit pas eû de reſſort, & qu'il n'eût pas été par conſéquent plus épais en bas qu'en haut; ſi les vapeurs n'avoient pas été aſſez legeres; ſi les vents n'avoient pas eû aſſez de force pour les emporter; ſi le Soleil n'avoit pas été placé à une diſtance ſi juſte, pour produire un degré de chaleur ni trop grand, ni trop petit: il y a déja long-tems que ce grand ouvrage de la circulation des eaux auroit fini avec preſque toutes les créatures, & que tout le globe terreſtre ne ſeroit qu'un déſert?

Juſqu'ici nous avons parlé de l'origine des rivieres; mais ſi à préſent nous en contemplons le nombre, la grandeur & la quantité inconcevable de leurs eaux, qui coulent ſans interruption depuis tant de ſiécles, pour l'avantage & le bonheur de tout ce qui habite ſur la terre; nous devons être tous convaincus qu'il eſt néceſſaire qu'il y ait des eſpaces grands & profonds pour ſervir de réſervoir à ces grands fleuves qui vont s'y rendre, afin de les empêcher d'inonder la terre.

Eſt-ce donc le hazard qui a formé dans la terre ces grandes cavitez, qu'on ne ſçauroit ſonder, qui peuvent contenir l'Océan entier, dans leſquelles toutes les rivieres peuvent décharger leurs eaux, & ſans leſquelles tout le pouvoir & tout l'art qui a été emploié dans la compoſition du monde, des plantes & des animaux qui y ſont, auroient été tout-à-fait inutiles?

Le ſel empêche la corruption de la mer.

Qu'on examine ce grand amas d'eaux, ces mers d'une ſi vaſte étendue, & qu'on nous diſe ſi, ſuppoſé que ce ne fût que des eaux douces que les rivieres & les pluies y auroient porté, on ne pourroit jamais s'imaginer que ces eaux, après avoir été

expoſées

exposées durant tant de siécles à l'action de l'air & du Soleil, auroient pû se conserver sans se corrompre, ni sentir mauvais. Or si cela étoit arrivé, qu'on considére la grande infection que ce lac d'eau puante auroit causé dans toute la masse de l'air qui environne le globe de la terre, & le nombre infini de maladies mortelles que cela auroit produit. On n'a qu'à se représenter, dans cette supposition, que toutes les eaux de la mer sont si corrompues, qu'à peine aucun poisson y peut vivre. Faut-il donc encore attribuer aux caprices dn hazard ou à quelqu'autre cause qui ignore comment elle agit, l'honneur de ce que nous allons dire. Il y a au fond de ce grand abîme qui renferme les eaux, une si grande quantité de sel, qu'elle est capable de convertir en saumure toutes les eaux douces qui vont s'y rendre, & d'en prévenir ainsi la corruption; c'est ce qui empêche aussi que les eaux ne se gelent en beaucoup d'endroits: car si la mer se geloit aussi facilement que les rivieres & l'eau douce, cela la rendroit souvent impraticable; & en arrêtant au milieu de ses eaux les vaisseaux, elle feroit mourir de faim un nombre infini de personnes?

Il n'est cependant personne qui puisse faire voir qu'il soit nécessaire de trouver une si vaste quantité de sel plûtôt dans la mer que dans d'autres endroits, puisqu'on en trouve des mines & des carrieres dans la terre en beaucoup d'endroits. Nous lisons, par exemple, qu'en Pologne l'on tire du sel de la terre, de même qu'en Transylvanie, dans le Tyrol, en Espagne, dans l'Asie mineure; en Perse & sur les bords de la mer Caspienne; d'où on le transporte dans toute la Russie. Il y a une montagne de sel à Cuba, & on dit que l'isle d'Ormus située dans le Golphe Persique, n'est autre chose pour la plus grande partie, que du sel; dans toute l'Afrique on se sert de ce sel mineral; dans le Pérou il s'en trouve une mine dont on ne sçauroit trouver le fond; dans l'Indostan, dans le roiaume de Massulipatan, on en tire une si grande quantité, que tous les Indiens en font leur provision. Voiez cette matiere traitée plus au long dans la Géographie de Varenne, *lib. 1. cap. 11. sect. 1.*

Or, puisqu'on peut avec raison, placer le sel parmi les minéraux & les productions de la terre, pouvons-nous donc attribuer à des causes accidentelles & ignorantes, les grands avantages que toute la terre en reçoit, & la grande quantité qui s'en trouve dans la mer? Ainsi si on voioit une quantité de viande

qu'on auroit mis dans un vaſe de plein de ſaumure, qui en empêche la pourriture, quelqu'un diroit-il que le ſel s'y eſt formé, & que la viande y ait été miſe par un pur hazard ?

Les golphes & les bayes ſervent a recevoir les rivieres.

On doit au moins avouer que l'inondation des rivieres rendroit une grande partie de la terre inhabitable, ſi elle n'étoit environnée par le grand Océan, ſi par un effet merveilleux, la mer n'avançoit dans la terre, afin de former des bras, des bayes, qui reçoivent dans leur ſein les eaux des rivieres, pour les mêler ainſi avec l'eau ſalée de l'Océan, pour fournir ainſi de nouvelle matiere pour les vapeurs, & pour les pluies par conſéquent, & pour continuer la circulation de ces rivieres. Il s'enſuit de-là, que toute cette ſtructure & ce grand ouvrage auroient encore été inutiles, ſi les côtes voiſines de la mer, des bayes & des golphes n'étoient plus baſſes que le milieu des terres, & les pays éloignez de la mer. Dira-t-on à préſent, qu'une diſpoſition de cette importance, & d'où la conſervation & la ſanté de toutes les nations dépendent, ſe ſoit faite ſans aucune vûë ſage ?

En voici un exemple ; ſuppoſé que ce grand bras de l'Océan ſeptentrionnal, qu'on nomme communément Mer Orientale, & qui eſt ſitué entre un grand nombre de païs, ne fût pas pour ainſi dire, creuſé & préparé pour recevoir toutes les rivieres qui s'y déchargent ; & ſi, comme dit Varenne, il n'eût été d'une grandeur très-conſidérable, quelles difficultez n'auroient pas trouvé les eaux à ſe faire un chemin juſqu'à l'Océan, & combien de Provinces n'auroient-elles pas rendu inhabitables par leurs inondations, ſi les détroits du Sond, & ceux du grand & petit Belt étoient fermez, & qu'il n'y eût pas de riviere qui pût ſe décharder dans cette Mer Orientale ?

La même choſe arriveroit, ſi les côtes riches de ce grand golphe, qu'on appelle communément Mer Méditerranée, leſquelles ſont d'une ſi vaſte étendue, n'étoient pas aſſez baſſes pour faire couler les rivieres par leur propre poids, & leur faire décharger leurs eaux dans cette mer, comme ſi c'étoit dans un égoût commun formé dans ce deſſein.

C'eſt pour ces raiſons, que le paſſage à travers les Dardanelles pour Conſtantinople eſt ſi difficile, à cauſe d'un courant occaſionné par les eaux de ces grands fleuves, comme le Danube, le Nieper ou Boryſthene, le Tinaïs ou Don, &c. qui font paſſer leurs eaux à travers ces détroits. *Voiez la navigation de M. Robbe, page 84.*

Il ſemble qu'à la fin cette grande quantité d'eau ſe décharge dans ce grand Ocean par le détroit de Gibraltar, où l'on obſerve, de même qu'aux Dardanelles, un courant continuel.

Mais je fus fort ſurpris de ce qu'un des principaux Officiers de Marine d'Hollande m'apprit. Il me dit qu'aiant paſſé ſouvent les détroits dont nous venons de parler, tous ceux qui voiagent ſur la mer ſçavent par expérience, qu'outre le courant connu dans la mer Mediterranée, qui va vers l'Orient le long des côtes de Barbarie, & vers l'Oueſt le long de la côte oppoſée, il y a encore un courant formé par l'Ocean qui entre dans la Mediterranée. Ils inferent ceci de ce que ceux qui veulent aller dans la Mediterranée, peuvent toûjours paſſer ce détroit en allant à la bouline ou en revirant, quand même le vent ſeroit contraire; & cependant dans les mêmes circonſtances ils peuvent paſſer de la Mediterranée dans l'Ocean, mais avec beaucoup de peine, & il faut beaucoup de tems.

Et quand je demandai à cet homme ce que devenoit cette vaſte quantité d'eau de riviere qui ſe décharge continuellement dans la Mediterranée, & qui paroît n'avoir d'autre iſſuë qu'à travers le détroit dont nous venons de parler, il voulut bien me répondre que quelques-uns croioient, ou que la chaleur du Soleil faiſoit évaporer ces eaux de la mer, ou, ſelon l'opinion de quelques autres, qu'il y a dans le golphe de Narbonne ou dans d'autres endroits quelques cavernes ſoûterraines au fond de la mer par où ces eaux ſe déchargent; on ſçait du moins par expérience que dans le golphe de Narbonne les eaux de la mer ſont dans un mouvement plus extraordinaire que dans aucun autre endroit.

Soit que cela, ou bien quelqu'autre cauſe empêche que la mer Mediterranée qui reçoit continuellement à l'Eſt, & dans toute ſa circonference, les eaux de tant de grands fleuves, & à l'Oueſt celles de l'Ocean, ne ſe ſoit à la fin remplie durant tant de ſiécles, & n'ait inondé les païs circonvoiſins; ce qui eſt vrai, c'eſt que la Providence divine ſe manifeſte ici d'une maniere tout-à-fait admirable; car par-là Dieu nous a démontré d'une maniere viſible & convaincante qu'il ne ſçauroit être borné par aucune loi néceſſaire de la nature, mais qu'il a le pouvoir de faire toutes choſes ſelon ſon bon plaiſir; il nous l'a, dis-je, démontré en produiſant dans un coin de la terre auſſi petit que l'eſpace qui eſt entre le détroit des Dardanelles & ce-

lui de Gibraltar, un ouvrage auſſi ſurprenant que celui de faire place aux eaux de ces grandes rivieres qui s'y déchargent, & cela de deux manieres différentes, & dont on ne ſçauroit rendre raiſon. On ne finiroit jamais ſi on vouloit rapporter ici les merveilles qu'on trouve dans l'hiſtoire naturelle des mers & des eaux; nous renverrons donc les Lecteurs à ceux qui ont donné des relations & des deſcriptions de la mer & de la terre, car ce ſeroit un ouvrage infini que de repéter tout cela.

L'uſage de la mer.

Mais nous nous ſommes aſſez étendus ſur ce ſujet, obſervons ſeulement que la mer non-ſeulement environne toute la terre, afin, comme nous venons de le dire, de recevoir dans ſon ſein les rivieres & les eaux douces, & d'en empêcher la corruption par ſes ſels, en attendant qu'elles deviennent de nouveau utiles, mais qu'outre cela la même mer nous fournit ſeule les moiens de commercer & de trafiquer; tous les lieux qui ont l'avantage d'être ſituez dans ſon voiſinage, peuvent joüir par le moien des vaiſſeaux, de tous les avantages & de toutes les commoditez des Païs les plus reculez dans les terres; de ſorte que notre grand Créateur a daigné prendre ſoin non-ſeulement de ceux qui habitent dans le voiſinage de la mer, mais il en a auſſi pris de ceux qui ſont au cœur du continent par le moien des rivieres, & par les bayes & les golphes que l'Ocean forme en avançant pluſieurs lieuës dans les terres; nous en avons donné des éxemples dans la mer Orientale & dans la Mediterranée.

Donnons-en encore un autre éxemple. Si la Hollande, ſur laquelle juſqu'à préſent Dieu a répandu des bénédictions ſi grandes, & qui n'eſt environnée que de Païs infertiles & de bruyeres ſtériles, avoit été obligée de nourrir ſes habitans uniquement avec ce qu'elle produit, il n'y auroit peut-être pas eu une nation plus miſérable & plus néceſſiteuſe dans toute l'Europe; au lieu qu'à préſent, ſans autre ſecours que celui de la mer, on y tranſporte en abondance de tout ce que l'ancien & le nouveau monde peuvent fournir, pour la néceſſité, pour la commodité, ou pour l'ornement; eſt-il donc aucun Hollandois qui puiſſe jetter les yeux ſur la mer, ſans penſer en même-tems aux grandes obligations qu'il a à celui qui en eſt l'auteur?

Sans la-mer, de quelles vaſtes machines n'aurions-nous pas beſoin? Quel nombre inconcevable d'hommes & d'animaux ne nous faudroit-il pas pour tranſporter chez nous ces grands fardeaux que la flote des Indes nous apporte? De plus, comme les

Marchands ſeroient alors obligez de paſſer à travers les Païs des autres Nations, Nations peut-être ennemies, ou de même que les Arabes, accoûtumées à vivre du pillage; ils ſeroient auſſi contraints de conduire avec eux, outre un grand nombre d'hommes, de grands trains d'artillerie, & toute autre ſorte de munitions & de proviſions pour ſe défendre; au lieu qu'à préſent la mer porte avec tant de facilité ces vaiſſeaux peſans qui contiennent tous ces grands fardeaux, qu'il ne faut que peu de vent pour les faire avancer, & qu'on fait des voiages très-longs avec beaucoup de commodité & en peu de tems.

Voiez un vaiſſeau de guerre bien équippé, ou bien un vaiſſeau de la flote des Indes Orientales, quels moiens auroit-on pû inventer pour mettre une machine auſſi lourde qu'un vaiſſeau, avec toute ſa cargaiſon & le canon, en état d'être miſe en mouvement par une très-petite force ſans le ſecours de l'eau, ni d'aucune autre matiere liquide? Il faudroit ſans doute mettre ce vaiſſeau dans un équilibre ſuffiſant; dans ce cas-là la moindre force de ſurplus pourroit le mouvoir, tout de même que s'il étoit ſuſpendu à une gruë par une chaîne, ou par un cable, ou bien au bras d'une balance, dont l'autre bras ſoûtiendroit le même poids, ou par quelqu'autre maniere que le Méchaniſte pourroit ſe propoſer; mais on n'eſt pas moins aſſuré que parmi toutes les matieres que nous connoiſſons, on n'en ſçauroit trouver d'aſſez fortes pour ſervir d'inſtrumens à de pareilles expériences.

Si dans ces circonſtances quelqu'un diſoit qu'il trouveroit le moien de tranſporter ce prodigieux fardeau à deux ou trois cens lieuës de diſtance, & de le conſerver toûjours dans un parfait équilibre, ſans y faire jamais aucun changement, en ſorte qu'il pourroit le mouvoir du côté qu'il lui plairoit avec une très-petite force, ſelon toutes les directions de la bouſſole, oſeroit-on répondre que tout cela ſe feroit ſans un ſage artifice?

Nous pourrions dire quelque choſe des loix de l'Hydroſtatique, qu'on a plus admirées juſqu'à préſent qu'on ne les a entenduës, par rapport à leur maniere d'agir; mais c'eſt ce que nous ferons plus au long ailleurs; & nous prions ceux qui liſent ceci, d'appliquer ce que nous diſons aux forces de la mer, afin qu'on puiſſe être plus pleinement convaincu & même ſurpris de la ſageſſe & de la puiſſance de notre grand Créateur.

Diſons-en cependant un mot en paſſant. Peut-on croire

qu'il ne faille aucune connoiſſance ou aucun art pour élever un des plus gros vaiſſeaux de guerre avec le ſecours de quelques tonneaux d'eau, qui ne peut être comparée avec le vaiſſeau par rapport à ſon poids? Il eſt pourtant évident qu'on peut le faire, ſi un vaiſſeau qui porte 20 pieds d'eau, étoit à ſec, & qu'on fiſt autour de lui un baſſin ou un creux d'environ 21 pieds de profondeur, en ſorte qu'il ne reſtât pas plus d'un demi-pied de largeur ou beaucoup moins entre le vaiſſeau & le baſſin: car ſuppoſé que l'eſpace qui eſt entre le vaiſſeau & le creux (qui aiant environ demi pied plus ou moins de largeur, ne ſçauroit contenir que très-peu d'eau) étoit couvert de l'eau de la mer; un chacun ſçait que cette petite quantité d'eau ainſi diſpoſée, peut élever & mettre en mouvement un poids auſſi prodigieux que celui du vaiſſeau tout entier.

Il faut attribuer ceci uniquement à la legereté du bois, comme ſi l'eau n'y avoit que très-peu de part, ainſi que nous eſperons dans la ſuite de le prouver par des expériences, lorſque nous traiterons des loix de l'Hydroſtatique.

Examinons la profondeur de la mer, dont on ne ſçauroit trouver le fond dans beaucoup d'endroits. Notre grand Créateur ne s'eſt pas contenté de conſerver l'Ocean en état de ſervir à tous les uſages dont nous venons de parler, mais il a voulu que ce grand abîme d'eaux eût encore d'autres uſages, afin que la main de ſon adorable Auteur ſe manifeſtât également & dans la profondeur & dans la prodigieuſe étenduë de la ſurface de ces eaux; de-là vient qu'il lui a plu de la remplir d'un nombre infini d'eſpeces de poiſſons, & d'autres créatures marines, dont la multitude ſert continuellement de nourriture à tant de perſonnes; en ſorte que dans les endroits où l'on ne ſçauroit avoir de pain qu'avec beaucoup de peine & d'embaras, les poiſſons ſecs ſuppléent à ce défaut. Pour ne rien dire ici de cette varieté inexprimable qui regne parmi les poiſſons, & qui eſt ſi agréable à la bouche de tant de perſonnes qui en mangent; un philoſophe oſeroit-il avancer que dans cette occaſion, que la mer, avec tous ſes poiſſons, a été faite ſans aucun deſſein; tandis que lui-même, ni toutes les créatures terreſtres ne ſçauroient reſter un quart d'heure ſous l'eau ſans mourir? Ne faut-il donc pas de la connoiſſance pour former tant de créatures, de maniere qu'elles puiſſent vivre continuellement dans l'eau, & que de même que les autres créatures ſe conſervent

dans l'air, celles-ci au contraire tirent toute leur ſubſiſtance de l'eau, & s'y multiplient en ſi grande abondance? Bien plus, conſiderons combien la ſtructure des yeux des poiſſons differe de celle des animaux terreſtres; les premiers étant faits uniquement pour voir dans l'eau, & les autres dans l'air. Qu'il conſidere auſſi la forme & la figure des poiſſons, où il découvrira aiſément toutes les qualitez qui ſont requiſes pour les faire ſubſiſter dans l'eau; & comme il s'en trouve qui ne ſçauroient vivre que dans l'eau ſalée, & d'autres dans l'eau douce, il n'a qu'à obſerver avec ſurpriſe que la mer a ſoin des premiers, & les rivieres & les eaux douces des terres ont ſoin des derniers: & s'il ſouhaite d'être plus amplement inſtruit de la relation mutuelle qui eſt entre les poiſſons & l'eau, il n'a qu'à ſe rappeller ce que nous avons dit touchant les poiſſons, & le comparer avec cette diſſertation.

Ce qui empêche que la terre ne ſoit inondée.

Ajoûtons encore quelqu'autre choſe qui ſemble fournir, à ceux qui ne ſont pas entierement endurcis, une preuve irrefragable de l'éxiſtence d'un Dieu qui gouverne la mer; Peut-on voir, ſans être ſurpris juſqu'au dernier moment, une étenduë auſſi grande & auſſi vaſte que l'Ocean, lequel renferme une quantité d'eau ſi prodigieuſe, ſans que pour cela elle inonde les terres, & principalement les endroits où le païs eſt bas, comme en Hollande, quoiqu'il y ait un ſi grand nombre de circonſtances qui ſemblent rendre ce malheur inévitable, à moins qu'il n'intervienne une Sageſſe & une Puiſſance ſupérieure?

Pour faire voir ceci, qu'on nous diſe comment il eſt poſſible qu'un nombre auſſi prodigieux de rivieres que nous connoiſſons & celles dont M. Varene fait mention dans ſon Traité des Rivieres, ſect. 270, déchargent dans la mer continuellement nuit & jour une quantité d'eau ſi inconcevable, & qu'elles continuent ſans interruption depuis tant de ſiécles, ſans que la mer ſe rempliſſe pour cela, & qu'elle ſoit obligée de ſortir de ſes bornes & d'inonder la terre.

Perſonne ne comprendroit rien dans ceci, ſi toutes ces eaux ne circuloient continuellement, comme nous l'avons déja démontré. C'eſt par le moien de cette circulation que les eaux que les rivieres vont décharger dans celles de la mer dont elles augmentent la quantité, ſont attirées de nouveau par la chaleur du Soleil, & s'élevent dans l'air en forme de vapeurs; là

elles se ramassent pour la plus grande partie, sur les sommets de montagnes, ou descendent de rechef en pluies, & forment de petits ruisseaux, qui par leur union composent les mêmes rivieres qui les avoient portées dans la mer; c'est ainsi qu'en circulant elles passent de la terre dans la mer, & de la mer dans l'air d'où elles reviennent sur la terre.

Des digues de Hollande.

Si quelqu'un souhaite de voir encore une preuve qui prouve manifestement qu'il est un Créateur qui gouverne & dirige toutes choses, il n'a qu'à passer le long des digues au nord de la Hollande, & observer en combien d'endroits les eaux de Zuider-sée sont plus hautes que la terre qui est située derriere les digues. Il n'a qu'à contempler encore la petitesse de ces digues, en comparaison de la grande étenduë de la mer qui presse ou agit sur ces digues; qu'il observe la puissance & la force prodigieuse de la mer, par le moien de laquelle, quoique couverte de vaisseaux, elle soûtient avec tant de facilité des fardeaux immenses, & est en état de les mettre en mouvement à la moindre agitation de ses vagues, & de les soulever. Ne considereroit-il pas, s'il ignoroit les loix auxquelles le grand Etre qui regle toutes choses, a assujetti ce vaste amas d'eaux, ne considereroit-il pas comme un miracle continuel & inconcevable, que ces digues si petites & si foibles par rapport aux eaux qui les pressent, n'aient été depuis long-tems renversées & emportées par leur poids, & que des contrées voisines il ne s'en soit formé une mer? au moins cela nous fait voir qu'il faut quelque chose de plus qu'un secours humain pour préserver ces Païs des inondations.

Par éxemple, supposons que A B (planche xv. fig. 2.) soit la largeur ou l'étenduë de la mer Zuider-sée, couverte, si vous voulez, de vaisseaux, qui par leur poids prodigieux pressent en dehors les eaux de tous côtez; soient A C & B D, les digues (dont nous ne représentons ici que la hauteur par une ligne) qui empêchent que l'eau n'inonde les Païs I K, qui est derriere ces chaussées. Ainsi, si on tire la ligne C B, il est clair que toutes les eaux de A B presseront contre la digue A C, supposé que les eaux observent en pesant les mêmes loix que les corps solides. Qu'on s'imagine présentement que ce corps entier A B C est couvert de bois, & que toute sa surface A B l'est de grands vaisseaux bien équippez, au lieu d'eau, comme nous l'avons supposé ici. Si ce grand corps lourd pouvoit glisser aussi doucement

doucement que fait l'eau, le long de la ligne oblique B C, ſans cauſer aucun frottement ni réſiſtance, & s'il pouvoit preſſer de la même maniere ſur la digue A C, il n'eſt pas néceſſaire de demander ſi la digue pourroit lui réſiſter une heure ſeulement: or comme il eſt certain que l'eau eſt incomparablement plus peſante que le bois, il eſt évident que la mer ſans ſe remüer agiroit avec plus de violence que le bois A B C contre cette digue; ſuppoſé que l'eau opérât par ſa peſanteur de même que ce grand corps dont nous venons de parler, il s'enſuivroit de-là qu'aucun Païs de ceux qui ſeroient plus bas que la mer, ne ſçauroit être à couvert de l'inondation par aucune digue.

Nous allons rendre ici raiſon en quelque maniere de cette difficulté (car nous en parlerons plus amplement dans ſon lieu;) Eſt-ce ſans le ſecours d'aucune Sageſſe que toute la mer ABCD (planche xv. fig. 2.) couverte de tant de grands vaiſſeaux d'un poids immenſe, & qui a tant de lieuës de largeur, ne preſſe pas contre la digue A C avec plus de force que feroit le petit baſſin A E, qui eſt de même profondeur, & qui n'eſt pas plus d'une verge de largeur, & encore beaucoup moins?

Ainſi quand la digue A C ne ſeroit qu'un verre mince, la mer entiere A B C D ne ſeroit pas capable de la rompre en la preſſant avec tout ſon poids, pourvû que derriere cette digue à l'endroit GHCA il y eût un peu d'eau, quand elle n'auroit qu'un pied de largeur dans G A, mais de même profondeur que la mer.

Ceux qui entendent l'Hydroſtatique, ſçavent parfaitement bien que ceci eſt vrai, & c'eſt ce que nous ferons voir auſſi plus au long dans la ſuite; cela même eſt la ſeule cauſe qui fait que la mer entiere, couverte de pluſieurs milliers de vaiſſeaux, eſt ſouvent retenuë par une legere digue, pourvû qu'elle ſoit calme, & qu'elle ne ſoit pas trop profonde (puiſque c'eſt ſa profondeur ſeule, & non pas ſa largeur, qui augmente ſa force;) cette même digue peut prévenir l'inondation de tant de Païs, & la perte de tant d'hommes & de bêtes.

Le ſable arrête la mer.

Mais ſi on paſſoit encore plus avant, & ſi on avoit jamais contemplé cet abîme de mouvemens affreux & terribles qu'on obſerve dans le tems des tempêtes, ou dans les tems que les vagues de la mer s'élevent à une hauteur incroiable, & qu'elles menacent d'inonder & de couvrir la terre, croiroit-on alors que c'eſt par hazard que les vagues furieuſes de ce terrible amas

d'eaux ont été retenuës dans des bornes juſqu'aujourd'hui ?

Montrez une poignée de ſable à quelqu'un, qui pendant tout un voiage aura vû une mer orageuſe rouler ſes vagues, & dites-lui que des corps ſi petits & ſi mépriſables qu'on peut diſperſer par le ſouffle, ſont en état d'arrêter la force de ces montagnes d'eau ; ne regarderoit-il pas cela comme une merveille ? Mais dites-lui pourtant que la mer même, ſelon toutes les apparences, produit le ſable, & que par-là elle ſert elle-même à brider ſes forces terribles, ſelon l'expérience de M. Hook & Plot rapportées ci-deſſus, où l'on a fait voir que par l'évaporation de l'eau ſalée qui s'exhale continuellement de la mer par la chaleur du Soleil, il ſe produit une grande quantité de ſable. Peut-il auſſi croire qu'une nature aveugle & ignorante a donné une telle proprieté à l'eau ſalée de la mer, qu'avec ce ſeul ſecours elle a préſervé de ſi floriſſans Roiaumes & tant de Provinces des inondations, en jettant de dedans la mer des montagnes entieres de ſable dans les endroits, qui ſans cela, à cauſe de leur terrain plat & bas, devoient s'attendre chaque jour à être ſubmergez ? Peut-il voir ce double banc de ſable placé le long des côtes, qui ſont comme autant de murailles & de boulevarts contre l'incurſion d'un ennemi comme la mer qui détruit tout ? Peut-il obſerver la pente du rivage, qui eſt ainſi diſpoſé afin de rompre la force de la mer ; ou bien, peut-il obſerver la hauteur des dunes qui ſont ſituées derriere, ſans être contraint d'avoüer qu'un grand & adorable Ingénieur a daigné fortifier par-là ce Pais contre un uſurpateur dont la puiſſance eſt inconcevable, & qui lui donne des aſſauts continuels ? & cela avec d'autant plus de raiſon, qu'on ne ſçauroit s'imaginer comment il eſt poſſible que ces monceaux de ſable qui n'ont aucune ſolidité, ne ſoient entierement diſperſez par les vents, lorſque nous en voions ſouvent de ſi grandes quantitez que les vents enlevent & tranſportent. Encore un coup, quelqu'un dira-t-il que c'eſt par un pur hazard qu'il croît certaines herbes dans ces ſables ſecs & ſtériles (qui d'ailleurs ſont à peine capables de produire aucune plante,) & qu'elles peuvent ſe tranſplanter pour défendre ces bancs de ſable contre les vents qui les diſperſeroient, pour former & retenir les Dunes dans la ſituation la plus avantageuſe où elles peuvent être.

Les plantes de la mer conſervent les digues.

Dans les endroits où le ſable n'eſt pas en ſi grande abondance, comme dans le Zuider-ſée, qu'on ſuppoſe avoir été for-

mée par une inondation de l'Ocean, & qui n'eſt retenuë que par des digues, l'expérience nous montre qu'on ne ſçauroit trouver rien de meilleur pour faire ces digues que ces herbes marines. Qui eſt celui qui pourra s'imaginer à préſent que les Hollandois dans cette occaſion parlent ſans raiſon ou fondement, lorſqu'ils tirent de ceci une preuve de l'éxiſtence d'un Dieu qui conſerve leur Païs, de ce qu'ils voient que la mer même produit ces herbes en grande quantité, & qu'elles ſervent à ſoûtenir leurs digues ?

Le canal d'Angleterre préſerve la Hollande.

Bien plus, comme il ſemble que tout ceci eſt à peine ſuffiſant pour empêcher que les Païs-Bas ne ſoient enſevelis ſous les eaux du grand Ocean, quelqu'un pourra-t-il s'imaginer que c'eſt par un pur hazard que le Promontoire de France, & cette grande & noble Iſle de la Grande Bretagne forment un detroit ou canal, qui eſt aſſez large pour donner paſſage à une flotte de vaiſſeaux, & néanmoins aſſez étroit pour empêcher que ce terrible Ocean dans le tems du flux, ne décharge de toute la force de ſes montagnes d'eau ſur les côtes de la Hollande ? car comme il lui faut trop de tems pour paſſer à travers ce canal, elle s'en retourne par le reflux qui vient à propos; ou, ſelon le ſentiment de quelques autres, comme la mer va continuellement en s'élargiſſant de ce côté, les eaux qui coulent à travers ce canal, ne ſçauroient monter aſſez : conformément à cela, l'expérience nous apprend qu'à cauſe de cette raiſon la marée monte cinq ou ſix fois auſſi haut à Cartiles qu'à la mer du Nord; ce qui a été obſervé par M. Hartſoeker dans ſon Traité de la Philoſophie naturelle.

Le flux & le reflux.

Nous ne parlerons pas ici de ce grand mouvement qu'on obſerve dans le flux & le reflux de la mer, non plus que de quelques autres qui ne ſont pas moins merveilleux, parce qu'il ſemble que les cauſes de ces mouvemens ſont encore cachées parmi les ſecrets impénétrables du Créateur; nous renvoions ceux qui ſouhaitent d'en être informez plus au long, aux opinions des Philoſophes célébres, dont quelques-uns ſemblent être d'un ſentiment très-probable.

Ce qui eſt certain, c'eſt que ſous la Lune ou aux environs, il s'éleve de tous côtez une montagne prodigieuſe & convexe, qui environne journellement la terre; or il eſt clair que ceci ne ſçauroit arriver, ſans troubler la mer, même juſques dans les endroits les plus profonds & dans ſes abîmes.

M. Mariotte a fait voir dans ſon livre *Du mouvement des Eaux, page 217, &c.* par l'expérience, que dans les eaux qui coulent, à moins que quelque choſe de particulier n'intervienne, l'eau qui eſt à la ſurface ou aux environs, coule beaucoup plus vîte que celle qui eſt au milieu ou au fond; c'eſt pour cette raiſon qu'il eſt croiable que là où la mer eſt très-profonde, nonobſtant les courans & l'agitation qui s'obſervent dans ſa ſurface, les eaux du fond ſont dans un parfait repos, ou ne ſe meuvent que très-peu; de ſorte qu'aiant reſté tranquilles durant tant de ſiécles, elles peuvent aiſément s'être corrompuës.

Sçavoir à préſent ſi le grand Etre, qui regle toutes choſes, ne cauſe pas ces mouvemens & ces agitations dans les eaux de la mer, pour les empêcher de ſe corrompre, même juſqu'au fond de la mer, pour conſerver la vie aux poiſſons, & aux autres créatures vivantes, la pureté & la douceur de l'air, qui ſans cela pourroit auſſi en être infecté; c'eſt une choſe dont nous laiſſons aux Sçavans le jugement: du moins on ſçait aſſez les grands avantages que le flux & reflux de la mer apporte aux Mariniers, ſurtout lorſqu'ils ſortent ou qu'ils entrent dans les Ports, où ils ſeroient ſans cela en grand danger. Mais nous parlerons plus au long de ce grand phénomene.

L'eau qui nous apporte un ſi grand nombre d'avantages conſidérables, ſe trouve en ſi grande abondance par tout, que ceux qui en ont beſoin la donnent preſque par tout pour rien; peut-on ne pas voir en cela la bonté de l'Etre qui nous fait ce don? Et que celui qui ne ſçait pas aſſez eſtimer ce bienfait, ſe repréſente ſeulement le trouble exceſſif & la peine où tous les hommes ſont quand ils appréhendent d'en manquer, comme il arrive ſouvent dans les Villes aſſiegées, & dans les vaiſſeaux qui font de longs voiages. Mais d'ailleurs la ſageſſe d'une direction divine ne ſe manifeſte-t-elle pas dans cette abondance d'eau qui ne manque jamais, quoique pourtant nous puiſſions craindre avec raiſon, conſiderant toutes les occaſions où l'eau peut diminuer ou ſe corrompre, que toutes créatures vivantes ne viennent à périr de ſoif?

Depuis combien d'années ou de ſiécles cette eau n'eſt-elle pas agitée par les vents? roulée ſur des lits durs? briſée contre des rochers? Depuis combien de ſiécles s'en ſert-on pour éteindre le feu? pour ſervir de boiſſon à tant de créatures? Depuis combien de ſiécles s'éleve-t-elle en nuages? tombe-t-elle en

pluie ? Combien de tems y a-t-il qu'à raiſon de ſa peſanteur elle tombe avec violence ſur les murailles, ſur les maiſons, ſur les montagnes, ſur les rochers, & ſur d'autres corps durs ? qu'elle ſe convertit en glace, en grêle & en neige ? & qu'enfin elle eſt agitée par des forces différentes de la maniere du monde la plus rude ? Chacun ne peut-il pas à préſent ſuppoſer avec beaucoup de probabilité, que l'eau après avoir ſouffert tout ce que nous venons de dire, durant tant de milliers d'années, auroit dû s'uſer & changer de figure, ou ſe dépouiller de ſes proprietez ? de ſorte qu'une perſonne qui ſçait combien les choſes s'uſent par un uſage continuel, qui les rend certainement moins propres au mouvement, auroit de la peine à croire qu'une ſeule & même ſubſtance, après avoir réſiſté à tant & à de ſi grands chocs, environ cinq ou ſix mille ans, fût capable de conſerver ſa même nature. Nonobſtant cela, l'expérience journaliere nous apprend que les eaux de la mer, des rivieres, & des pluies, ont toûjours reſté inaltérables, & conſervé leur nature & leurs proprietez. Pouvons-nous donc ne pas reconnoître ici une direction, une Providence, qui ſurpaſſe non-ſeulement tout pouvoir humain, mais même toutes les opinions & les raiſonnemens ? Et la main puiſſante du grand Etre qui conſerve toutes choſes, n'eſt-elle pas aſſez viſible à tous ceux qui veulent conſiderer ceci ſans préjugé ?

Si quelqu'un nous objectoit encore que les eaux, de même que toutes les autres ſubſtances, ſe briſent ; mais qu'il eſt d'autres cauſes qui produiſent continuellement autant d'eau nouvelle, qu'il s'en uſe & qu'il s'en détruit ; cela ne rendroit pourtant pas la choſe moins merveilleuſe, ni n'affoibliroit en aucune maniere cette preuve. Car ſi on accorde cela, ne faudra-t-il pas alors une direction ſage & puiſſante pour ſubſtituer continuellement une égale quantité d'eau à celle qui s'eſt perduë, & ſans laquelle toute la terre tomberoit en déſordre ? Et eſt-il quelqu'un qui, dans cette hypothèſe, puiſſe prétendre que c'eſt le hazard ou des cauſes ignorantes, qui fait qu'il ſe produit préciſément autant d'eau qu'il s'en uſe ou conſume par les différens uſages qu'on en fait ? Pourquoi ne s'en produit-il pas auſſi plus qu'il ne s'en perd ? Et pourquoi, durant tant de milliers d'années, les rivieres n'ont-elles crû juſqu'au point d'inonder la plûpart des terres ? Ou d'un autre côté, pourquoi l'eau n'a-t-elle pas diminué ? pourquoi ne s'en gâte-t-il pas

plus qu'il ne s'en reproduit ? & pourquoi depuis tant de siécles les mers, ou tous les amas d'eaux, ne se sont-ils pas évaporez ou séchez ? D'ailleurs, supposé que les parties de l'eau fussent en aucune maniere angulaires ou ovales, pourquoi ne sont-elles pas devenuës entierement rondes, en se brisant continuellement l'une contre l'autre depuis si long temps ? car c'est-là la derniere figure que les corps prennent après que leurs angles sont brisez ; & si ces particules sont rondes, pourquoi ne sont-elles pas entierement réduites en atomes par ce frottement continuel, qui les fait heurter l'une contre l'autre ? ou, pourquoi, comme quelques Philosophes se l'imaginent, ne se changent-elles pas en une substance ignée ? Au moins, si l'essence de l'eau consiste dans une figure déterminée de ses parties, comment ce frottement peut il se faire sans altérer ses proprietez en même-tems que sa figure change ? Et pourquoi, à cause de ces raisons, l'eau ne nous paroît-elle tout-à-fait différente de ce qu'elle a été pendant plusieurs siécles ? Si nous ajoûtons à ce que nous venons de dire, & si nous considerons la quantité d'eau, (qui selon l'expérience de M. Boyle que nous avons rapportée ci-dessus,) peut & qui se change en terre par la distillation continuelle du Soleil, & des feux soûterrains ; combien il s'en fixe & s'en convertit en des milliers de plantes ; combien il s'en use dans la composition des corps & des humeurs d'un nombre infini de créatures ; n'avons-nous pas grande raison de juger que ceci continuant depuis plusieurs milliers d'années, & considerant aussi le grand nombre de substances composées d'eau pour la plus grande partie, elle auroit dû depuis long-tems souffrir une diminution extraordinaire, pour ne pas dire une consommation entiere ? cependant nous voions qu'il reste une quantité d'eau suffisante pour tous les usages nécessaires.

CHAPITRE V.

De la Terre.

SI après avoir examiné l'air & l'eau, nous paſſons à la terre; je ne ſçaurois m'empêcher d'aſſurer que toute perſonne qui ſoûtiendra que toutes les qualitez & les proprietez differentes qu'on y trouve, ne doivent être attribuées qu'au pur hazard; ou aux loix ignorantes de la nature qui opérent ſans deſſein, doit s'attacher à une étrange eſpece de Philoſophie, à moins qu'il ne parle contre les ſentimens de ſa propre conſcience.

Il eſt vrai que la terre, dans l'état où elle eſt, & durant tout le tems qu'elle reſteroit dans ſon état naturel, ne ſçauroit fournir aucun aliment aux hommes, ni aux bêtes ; mais cependant l'expérience nous apprend clairement qu'elle entretient & conſerve tous les animaux avec ſes fruits.

Pour n'aller pas chercher des preuves dans les profondeurs de la nature, un athée n'a qu'à jetter les yeux premierement ſur cette herbe commune, ce gazon mépriſable qui croît en ſi grande abondance, & nourrit un nombre ſi prodigieux de beſtiaux; & ſecondement ſur les différentes eſpeces de bled, qui ſervent à l'entretien d'un ſi grand nombre d'hommes, & qu'il conſidere enſuite en lui-même ſi c'eſt par hazard que le premier croît de lui-même dans une infinité d'endroits, & qu'il ſert de proviſion aux beſtiaux: & ſuppoſé que la terre n'eût pas la diſpoſition néceſſaire pour produire preſque par tout une ſi vaſte quantité de gazon, ſans le moindre travail, ou ſans aucune culture, quels moiens auroit-on pû inventer pour nourrir & conſerver en vie tant de millions d'animaux, qui n'ont pas en eux-mêmes la moindre diſpoſition pour cultiver & enſemencer les terres ?

Bien plus, comme il ne ſçauroit nier que quand toute la terre ſeroit couverte de gazon, tout le genre humain pourtant pourroit mourir de faim, puiſqu'une fâcheuſe expérience nous a ſouvent appris, dans les années ſtériles, que perſonne ne ſçauroit vivre de gazon; dira-t-il encore que c'eſt auſſi par hazard, & ſans le ſecours d'une ſage direction, que la terre ſe trouve

disposée à produire du bled & autres choses, qui servent de nourriture au genre humain? Et puisque le gazon lui-même n'est pas propre pour ce dessein, est-ce par hazard qu'étant mangé par les animaux, il se change en leur propre substance, & qu'il devient ainsi utile non-seulement pour servir de nourriture, mais même de mets exquis, en sorte que nous pouvons regarder les bœufs, les moutons & les autres bestiaux, dont les hommes se nourrissent, comme autant de laboratoires qui préparent le gazon, d'ailleurs inutile, & en font un aliment salutaire & agréable au goût?

Et tandis que le plus grand Philosophe, avec toute sa sagesse, ne sçauroit produire un seul grain de froment, ou la moindre feüille de gazon, ni même nous apprendre au vrai comment elles croissent & subsistent; & beaucoup moins, quelle est la cause qui rend le gazon propre à la nourriture des bestiaux, lequel pourtant ne sçauroit nourrir aucun homme avant qu'il soit changé en lait ou en chair par les différentes altérations qui lui arrivent dans les corps; peut-il après cela persister dans l'opinion que c'est sans le dessein ou la connoissance d'un Etre qui a soin de tout, que cette analogie se trouve entre les animaux & le gazon, entre les hommes & le bled, qui sert de nourriture aux uns & aux autres, & que c'est par un pur hazard qu'une seule & même terre produit ce gazon & ce bled?

Si on peut soûtenir ceci, je ne vois pas pourquoi on ne peut pas dire, avec une aussi grande apparence de raison, qu'une serrure, & une clef qui a été faite & ajustée à cette serrure, ont été produites du même morceau de fer, sans aucune intelligence.

Différentes productions de la terre.

Ceux qui voudroient se servir de semblables subterfuges, n'ont qu'à considerer combien on voit croître journellement d'autres especes d'herbes; & puisque la terre produit des épines & des chardons (pour ne rien dire des herbes venimeuses) aussi-bien que du fourage pour les animaux, & du pain pour les hommes; qu'ils nous fassent voir par leurs raisonnemens pourquoi le gazon croît presque par tout sans qu'on le cultive, même dans les déserts les plus solitaires, où il nourrit les cerfs & les biches, & tant d'autres bêtes qui en vivent; au lieu qu'afin que la terre produise du froment, & les autres alimens nécessaires pour la vie humaine, il faut labourer, herser, ensemencer, sarcler, faucher, & se donner tant d'autres peines.

Une

Une triſte expérience nous fait voir la vérité de tout ceci ; elle nous apprend combien il faut de peines pour nettoier la terre des épines & des chardons, pour la rendre propre à entretenir le genre humain.

Il n'eſt point d'homme qui puiſſe raiſonnablement demander des démonſtrations plus fortes de l'éxiſtence d'un Dieu ſage & bienfaiſant, que celles que la terre fournit à tous ceux qui en contemplent les proprietez ; & il ne faut pas une philoſophie profonde pour en être pleinement convaincu.

L'on n'a qu'à conduire un homme dans les prez où l'on voit croître l'herbe pour ſervir de nourriture aux beſtiaux ; ou dans des terres labourées, où l'on voit croître le bled pour la ſubſiſtance du genre humain ; dans des jardins, où l'on voit une infinité de fruits excellens ; dans les bois, où l'on trouve une infinité d'arbres pour ſervir à la conſtruction des bâtimens ; dans un jardin de médecine, où l'on trouve des plantes & des herbes, dont quelques-unes ſervent d'aliment, d'autres de remede dans les maladies auxquelles nous ſommes ſujets ; dans des parterres, qui ſont émaillez d'une infinité de couleurs, & qui exhalent des odeurs charmantes, dont les proprietez ſont tout-à-fait différentes. Qu'on demande enſuite à un Philoſophe s'il a jamais compris la maniere dont toutes ces choſes ſe produiſent dans la terre ; ſi on a ſi grand tort de ſoûtenir, que tout ſemble par un miracle continuel nous démontrer l'éxiſtence d'un Dieu qui n'eſt pas moins bon que terrible, & qui de la même terre a pû produire cette varieté inexprimable de plantes. Qu'on ſoûtienne hardiment, ſelon les découvertes & les expériences des Modernes, qu'il y a des ſemences, des plantes & des germes dans toutes les graines & dans les bourgeons qui ſe développent à la faveur des ſucs qui les pénétrent : mais comment pourra-t-on déduire de la même terre cette varieté de ſes productions, d'une maniere qui puiſſe ſatisfaire les Sçavans ?

Si un Philoſophe qui n'auroit jamais vû de la terre fertile, en voioit un morceau ; en voyant une matiere noire, capable de produire tous les effets merveilleux dont nous venons de parler, ne la prendroit-il pas pour une choſe des plus ſurprenantes qu'il y ait dans le monde ? Bien plus, ſi un homme qui ſeroit ſeul poſſeſſeur de cette terre, diſoit, que c'eſt lui qui l'a diſpoſée de la ſorte avec le ſecours de ſa ſageſſe ; & s'il vouloit en faire préſent, celui qui recevroit ce préſent, ne le mettroit-il pas au

nombre des raretez les plus précieuſes, & ne le montreroit-il pas aux curieux comme quelque choſe de merveilleux ? Et s'il arrivoit qu'un de ceux à qui il la montreroit, dît, qu'il ne croit pas que la perſonne qui l'a préparée ſoit eſtimable, & que quoiqu'elle eût fait ce mélange, on ne ſçauroit jamais l'attribuer à ſon jugement ou à ſon induſtrie, mais au hazard ou à quelqu'autre cauſe ignorante ; un Philoſophe n'avoüeroit-il pas que ce ſeroit faire un grand tort à l'auteur d'une matiere ſi féconde ? & que de la proprieté que la terre a, de produire un nombre ſi prodigieux de plantes ſi différentes, on peut tirer une preuve invincible que celui qui a inventé & compoſé ce mélange, devoit avoir non-ſeulement une connoiſſance particuliere de la choſe, mais qu'il devoit auſſi connoître toutes les plantes que cette matiere produit, qu'il devoit être par conſéquent plus puiſſant que les autres hommes, qui, malgré toute leur ſcience, ſi la terre fertile venoit à manquer, ne ſçauroient jamais nous apprendre dequoi elle étoit compoſée, & en quoi conſiſte la proprieté qu'elle a de produire toutes ſortes de plantes.

Refuſerions-nous de reconnoître notre Créateur dans ſes ouvrages, parce qu'au lieu de ne découvrir qu'une ſeule merveille dans une ſeule plante, nous en découvrons tous les jours des milliers dans toutes les plantes, tandis que tout le monde auroit éte ſurpris ſi on n'avoit vû qu'une tulipe, une roſe, ou un lis, ſortir d'une matiere auſſi mépriſable en apparence que l'eſt la terre, on n'auroit jamais pû ſe laſſer de louer la ſageſſe de celui qui auroit trouvé le moien de produire de ſi belles plantes ?

La terre ne ſe conſume jamais, & ne devient point entierement ſtérile,

La terre nourrit toutes les créatures, comme des hommes dans toute l'étenduë de ſa ſurface, des beſtiaux dans les prez, des bêtes ſauvages dans les bois & les déſerts, des oiſeaux & des poiſſons, toute ſorte d'inſectes & d'animaux rampans, comme des vers, des chenilles, des mouches, &c. en un mot, tout ce qui a vie ; car quoiqu'il y ait des animaux qui ſe nourriſſent d'autres animaux, ceux-ci qui ſervent de nourriture aux autres, ſe nourriſſent eux-mêmes des fruits de la terre. La terre produit tous les jours une infinité d'herbes, de fleurs, de plantes, d'arbriſſeaux & d'arbres, pour des fins différentes ; elle continuë ſes productions de puis tant de ſiécles ; peut-on ſans étonnement faire réfléxion, que, quoiqu'il ait fallu une ſi grande quantité de

terre durant une ſi longue ſuite d'années, elle n'ait jamais manqué, & qu'elle n'ait pas entierement perdu ſa fécondité ? puiſqu'on ſçait que la fertilité de la terre diminuë, & qu'on l'éprouve plus ſouvent qu'on ne voudroit dans les terres qu'on ſeme ſouvent.

Une expérience pour faire voir que l'air rend la terre fertile.

Ces Philoſophes qui ont une ſi grande idée de leur propre ſageſſe, pourront-ils croire que ce n'eſt pas par la conduite d'un Etre ſage, que la terre après avoir perdu ſa fertilité par un trop long ſervice, arroſée par les pluies, tournée pluſieurs fois, & expoſée aux influences de l'air, recouvre de nouveau ſa fertilité ? A quoi ſert de laiſſer repoſer la terre, ſi ce n'eſt afin que l'air puiſſe la fertiliſer, quand on la tourne ſouvent de deſſus en deſſous ? Sçavoir ſi cela arrive par le moien du ſel nitreux que les Jardiniers vantent ſi fort pour la fertilité, & qui ſe produit dans la terre par les matieres nourries de l'air, c'eſt une choſe que nous n'éxaminerons pas ici ; ce qui eſt certain, c'eſt que j'en ai fait l'expérience depuis pluſieurs années : J'ai obſervé dans la terre de jardin devenuë ſtérile à force de la ſemer, qu'après l'avoir laiſſée repoſer l'eſpace d'une année, & avoir eu ſoin durant ce tems de la broier ſouvent, elle fructifia l'année ſuivante ; les graines qu'on y ſema, produiſirent beaucoup, je ne m'étois point ſervi de fumier, ou d'aucune autre choſe, pour être plus aſſuré de l'expérience.

Il y a différentes manieres de fertiliſer la terre. On remarque, 1°. que l'air & la pluie ont les proprietez néceſſaires pour cet effet : 2°. qu'elles rétabliſſent ſouvent la fertilité des terres, ſans le ſecours du travail des hommes ; 3°. qu'ainſi dans les bois & les déſerts, la terre quoiqu'inculte, eſt en état de fournir de quoi vivre aux animaux ſauvages qui y habitent. Peut-on croire que ce ſoit-là un effet du hazard, & qu'il n'ait pas fallu beaucoup de ſageſſe pour donner à l'air, à la pluie, aux matieres animales, toutes les qualitez requiſes, pour renouveller la fertilité de la terre, & pour ſervir conſtamment à la conſervation des animaux ?

Il ſemble que la ſaleté & l'ordure devroient rendre la terre dégoûtante.

On n'auroit pû diſpoſer la ſtructure de la terre, & des choſes qu'elle produit, d'une maniere plus ſage ; au moins on ne ſçauroit nier que :

I. Toutes les plantes, les hommes & les animaux ne procédent de la terre ; pour ce qui eſt des premieres, la choſe eſt évidente par elle-même ; pour les animaux, ne ſont-ils pas formez des flui-

des ou des ſucs de ceux qui les engendrent ? ou du moins n'eſt-ce pas leurs fluides qui les développent, juſqu'à ce qu'ils ſoient parvenus à leur grandeur naturelle ? Ces ſucs ne viennent-ils pas des alimens ? & les alimens des herbes & des autres plantes ? c'eſt là ce qu'une expérience non interrompuë nous apprend. Les créatures même qui ont beſoin de ſe couvrir & de ſe fourrer, tirent de la terre les étoffes dont elles ſe couvrent ; les brebis, les peaux de certains animaux, le lin, les feüilles, & les écorces d'arbre, viennent de la terre.

II. Qu'il n'y a rien de durable, & que toutes les créatures vivantes endurent une eſpece de mort, & qu'ainſi elles ſe corrompent & ſentent mauvais ; c'eſt une choſe qui n'eſt pas moins certaine que ce que nous venons de dire : de ſorte qu'il n'y a aucune choſe ſur la terre, qui après avoir ſervi aux deſſeins pour leſquels elle avoit été formée, ne ſemble après cela un fardeau inutile & déſagréable dans le monde, & propre à rendre les endroits les plus agréables où une infinité d'hommes & de bêtes réſident, entierement déſerts & inhabitables par la mauvaiſe odeur.

III. Que (pour ne parler que des créatures vivantes) la plûpart des alimens dont ils ſe nourriſſent, ſe convertiſſent dans leurs inteſtins en excrémens, dont la mauvaiſe odeur dégoûte ; c'eſt une choſe que perſonne n'ignore. Si les excrémens de tous les animaux qui ont habité la terre depuis tant de ſiécles, avoient reſté ſur la terre ſans changer de forme ni de qualité, ne faut-il pas avoüer que cela auroit été ſuffiſant pour rendre la terre & l'air qui l'environne, tout-à-fait déſagréable & nuiſible à ſes habitans ?

IV. Ajoûtez à cela que la terre a été habitée depuis tant de ſiécles par tant de millions d'hommes & de bêtes, qui ne ſont compoſez que des productions de la terre, qu'il auroit été impoſſible, ſans le ſoin d'une Sageſſe ſupérieure, que la terre n'eût perdu beaucoup de ſa fertilité ; de ſorte que, quoiqu'on n'eût pas lieu d'appréhender la deſtruction de ce globe, tous les animaux pourtant & les créatures vivantes qui y habitent, auroient à la fin péri par le défaut de la fertilité de la terre, & par conſéquent par le défaut d'alimens.

Tous ces inconveniens ont été prévenus ; convictions.

Demandez préſentement à un Philoſophe, s'il pourroit jamais aſſez louer celui qui a ſçû trouver le moien de prévenir tous ces fâcheux inconveniens ? s'il auroit pû le faire, ou ſi les

hommes auroient pû trouver le moien de convertir toutes les plantes pourries, les corps des animaux, en un mot tous les corps corrompus, en une terre extrêmement fertile, & capable même de rétablir la fertilité des champs qui ſont uſez ; ſi les hommes, dis-je, avoient trouvé un moien de cette nature, ne croiroient-ils pas que tout le genre humain leur auroit une obligation éternelle ?

C'eſt cependant ce qui s'offre tous les jours à nos yeux, & ſans aucun embaras, ni aucune peine de notre côté.

Preſque toutes choſes ſortent & rentrent dans la terre ; convictions.

Croira-t-on après cela que des corps auſſi artiſtement faits que ceux des hommes, des bêtes, & des plantes, proviennent tous de la terre, ſans le ſecours d'un Etre qui dirige toutes choſes ? Des corps, qui après avoir paru ſous de certaines formes, retournent peu de tems après dans la terre, qui en produit encore de nouveaux deſtinez à ſubir le même ſort. Un Philoſophe peut-il être aſſez aveugle, pour convenir que cette circulation & cette révolution des choſes qui dure depuis tant d'années, ſe paſſe ſans la direction d'un Etre infiniment ſage, tandis que ſi on éxigeoit de lui qu'il fît avec toute ſa ſageſſe la moindre choſe qui en approchât, il ſeroit obligé d'avoüer que ſon entendement ne s'étend pas de beaucoup ſi loin.

Une expérience touchan la terre diſtillée

Quelque merveilleuſe que paroiſſe la ſubſtance de la terre, cependant dans les ſiécles précédens on ne l'a éxaminée que d'une maniere très-legere ; & quoique dans le dernier ſiécle on ait pouſſé la ſcience de la Nature plus loin que dans les précédens, néanmoins la connoiſſance que l'on a des véritables proprietez de la terre fertile, eſt encore fort obſcure. Que dans un ſiécle ſi ſçavant on ait entierement négligé la recherche de la Nature, c'eſt une choſe qu'on ne doit point ſuppoſer ; ainſi c'eſt peut-être la difficulté de pouvoir avancer quelque choſe de certain ſur ce ſujet, qui eſt la ſeule cauſe qu'on a écrit ſi peu ſur cette matiere.

Diſons quelque choſe de l'origine de la terre ; nous avons déja fait voir qu'on peut faire de la terre avec de l'eau, en diſtillant cet élement ; & l'expérience de Boyle fait voir comment ce fluide ſe peut changer par une diſtillation continuelle en une eſpece de terre : mais parlons en particulier de la terre fertile. Il y a beaucoup de plantes (comme nous l'avons fait voir plus au long) qui croiſſent dans l'eau, & ſont produites, par elle mais qui après s'être corrompuës ou

pourries, donnent une terre fertile; en un mot, une choſe que l'expérience confirme tous les jours, c'eſt que les animaux & les plantes peuvent ſe changer en une terre fertile.

Nous nous garderons bien d'en déduire aucune hypothèſe generale, puiſque juſqu'à préſent nous n'avons pas fait aſſez de découvertes pour établir quelque opinion certaine; & nous n'avons pas honte d'avoüer, avec beaucoup d'autres, que nous ne connoiſſons pas entierement d'où ni comment la terre eſt produite; & que les expériences des Modernes, quoiqu'elles nous apprennent beaucoup de choſes, ne ſont pas pourtant capables de nous donner la vraie connoiſſance de tout ce qu'il eſt néceſſaire de ſçavoir ſur ce ſujet.

Voiant donc qu'on ne s'eſt pas fort appliqué à l'éxamen de la nature de la terre fertile, je priai un Fleuriſte fort curieux, de me donner une eſpece de cette terre, car il eſt certain qu'il y en a de pluſieurs eſpeces, comme l'expérience le fait voir; elle étoit compoſée de fumier de vache & de cheval, mêlez avec du ſable, on en avoit ôté les pierres en la paſſant par un crible; je la diſtillai dans une retorte de verre, & je trouvai qu'elle donnoit une liqueur, qui étant mêlée avec l'eſprit acide de nitre, fermentoit; la quantité de cet eſprit étoit proportionnée à celle de la terre, il en ſortit auſſi une huile noire fétide.

On obſerve auſſi que les plantes & les herbes pourries, parmi leſquelles il faut placer ce fumier, puiſqu'il venoit de l'herbe qui ſert d'aliment aux vaches & aux chevaux, donnent un ſel volatile, & la même eſpece d'huile, comme le ſçavent parfaitement ceux qui s'addonnent à la Chymie.

Pour la maniere dont cette proprieté de la terre peut contribuer à la production de toutes les plantes, & à rendre la terre plus fertile, je ne veux point l'éxaminer ici, puiſque ces découvertes ſont plus propres pour nous conduire à d'autres que pour inferer quelque choſe qui nous donne quelque connoiſſance certaine.

La terre produit des inſtrumens propres à la rendre plus utile.

Pour qu'on puiſſe ſe convaincre encore mieux de la ſageſſe & de la bonté de celui qui a formé la terre, on n'a qu'à conſiderer que l'homme qui eſt obligé de tirer ſa ſubſiſtance de la terre, eſt tout-à-fait incapable de la cultiver ſans inſtrumens. Verra-t-on que la terre produit non-ſeulement du bois, mais même du fer, dont on fait la charuë, & les autres inſtrumens qui ſervent à labourer, ſans appercevoir en même-tems dans

tout cela le deſſein du Créateur ? Il eſt difficile de ſéparer ce métal de la matiere avec laquelle il étoit mêlé dans les mines, c'eſt-là une choſe que les Mineraliſtes n'ignorent point ; de ſorte que, quoiqu'un homme fût pourvû d'une ſuffiſante quantité de terre, de bois & de fer crud, il auroit encore eu beſoin de ce qui étoit néceſſaire pour lui rendre ces choſes utiles. D'ailleurs, l'expérience continuelle a appris à tous les hommes, que la même terre nous fournit auſſi les matériaux néceſſaires pour le feu, pour faire les choſes qui nous manquent ; & que le bois, le charbon, la tourbe, &c. ſont de ſes productions : avec le ſecours du feu non-ſeulement on ſépare & purifie le fer de toutes les matieres étrangeres qui y ſont mêlées, & on en forme les inſtrumens qui ſervent pour labourer, & à d'autres uſages, mais le feu ſert encore à faire mûrir, digerer, & rendre propres pour la nourriture les fruits que la terre produit auſſi.

On peut brûler & réduire l'or en poudre.

Voici une obſervation qu'on trouve dans *l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences de* 1699, *page* 113, & dont M. Tſchirnaüs inventeur des verres ardens, fait mention ; on a obſervé que tous les métaux étant placez dans le foier du verre-ardent, ſe changent en verre, & que l'or en ſe vitrifiant prend une belle couleur de pourpre.

Mais les obſervations que M. Homberg fit ſur l'or expoſé au feu du Soleil l'an 1702, page 186, & 1707, page 50, ſont tout-à-fait curieuſes & éxactes, & on les trouve tout au long dans les *Mémoires de la même Academie ;* où après avoir reconnu que l'or ne diminuë point dans nos feux ordinaires, on fait voir qu'en raſſemblant les raions du Soleil dans un foier, ou tout auprès, l'or s'évapore & ſe convertit partie en fumée, & partie en verre ; ce qui eſt, comme cet Auteur le dit expreſſément, pages 189, 190, *une converſion réelle de ce métal peſant en un verre leger.* Vers la fin du Mémoire nous trouvons ces mots : *Ainſi nous voions par ces obſervations que l'idée que nous nous étions formée dans la Chymie, de la fixité ou de la dureté de l'or, ne ſçauroit ſubſiſter plus long-tems.*

Des pierres précieuſes.

Il ſemble que des métaux nous devrions paſſer à l'éxamen des pierres précieuſes, qui à la vérité ne ſont pas redevables de leur origine à la terre, mais au moins on les y trouve la plûpart. Ceux qui reconnoiſſent la grandeur d'un Dieu qui a créé toutes choſes, peuvent obſerver dans ce dernier éxemple la

bonté qu'il a eû pour le genre humain, en prenant soin même de ce qui peut lui servir d'ornement, & en produisent des substances si brillantes dans cette vûe ; il a voulu que quelques-unes, même les principales fussent plus dures & plus incorruptibles, que tout ce que nous connoissons jusqu'à présent, tandis qu'en même tems leur structure continue de nous être cachée depuis tant de siécles.

Mr Boyle a découvert une proprieté dans le diamant, qui étoit inconnue jusqu'alors, & ensuite l'Académie des Sciences en prit connoissance en 1707. Voici de quoi il s'agit, lorsqu'on frotte un diamant bien poli contre un verre, dans un lieu obscur, il produit une lumiere aussi claire que celle d'un charbon ardent, lorsqu'on le souffle avec force.

De l'aimant. Un homme qui n'auroit jamais vû d'aimant croiroit d'abord que cette pierre selon les principes de la *philosophie de l'ignorance*, (c'est le nom qu'on doit donner à la philosophie de certaines personnes, qui, parce qn'elles ne sçauroient découvrir l'usage de quelque chose, concluent d'abord qu'elle est inutile) que cette pierre, dis-je, est une chose des moins utiles que Dieu ait créé, pour ne rien dire du peu de beauté qu'elle présente à nos yeux.

Mais si ensuite on lui apprenoit, qu'elle a non-seulement la proprieté d'attirer le fer, & de lui communiquer la vertu d'attirer d'autre fer, quoique la maniere dont cela se passe, même à présent, après toutes les observations dont les Livres sont remplis, est encoreinconnue à tous les habiles Philosophes, de l'aveu de tout le monde ; pourroit-il alors s'empêcher de regarder cette pierre si mépriſable, en apparence, comme une merveille ?

Mais si dans la suite on lui découvroit ses proprietez, sçavoir qu'elle indique le Nord, & qu'elle peut tracer un chemin pour les vaisseaux au milieu des Mers ; de sorte que sans elle on n'oseroit point faire voile sur le grand Océan, & que la communication même entre ces parties de la terre qui sont si éloignées l'une de l'autre, seroit entierement interrompue ? Lorsqu'il verroit les marchandises & les productions des autres païs, que nous ne sçaurions avoir sans cette pierre, ne diroit-il pas que c'est une chose des plus utiles qu'il y ait dans le monde ? & n'avoueroit-il pas qu'il se sentiroit obligé de le regarder comme un présent de la part d'un bienfaiteur genereux & d'un prix infini ?

Enfin,

Enfin, lorſqu'on ajoûte, qu'il y avoit déja long-tems que les Anciens connoiſſoient la force que l'aimant a d'attirer le fer, tandis que celle qu'il a d'indiquer le Nord, & de ſervir de bouſſole aux Mariniers leur étoit cachée, & que cela ſeul avoit fourni non-ſeulement aux Chrétiens en general, mais même à de grands Mathématiciens, l'occaſion d'obſerver ce que le Pere Deſchales a remarqué dans la Préface de ſon ouvrage de Mathématique ; ſçavoir que depuis environ 300 ans, » il a plû « à Dieu de nous réveler l'uſage de l'aimant, lorſqu'il avoit « réſolu, ſelon ſa divine Providence, par rapport au genre hu- « main, de révéler ſa grace & ſon Fils à ces Nations qui étoient « ſéparées de nous par tout ce grand eſpace de l'Océan. Croira- « t-on que ces perſonnes qui reconnoiſſent dans cette pierre & dans ſon uſage la ſageſſe de Dieu, ſon gouvernement & ſa direction dans toutes choſes ; que ces perſonnes, dis-je, qui avouent que le tems étoit terminé pour la découverte de ſes proprietez fut faite, n'ont aucun fondement pour défendre de pareils ſentimens ?

En quel tems la vertu de l'aimant fut découverte.

Si nous paſſons de la matiere de la terre à la ſtructure du globe terreſtre, compoſé d'eau & de terre & inhabitable en certains endroits, où eſt l'homme, qui en contemplant ſa figure plane & plate en apparence, ſe fût jamais imaginé qu'il eſt rond ? N'auroit-il pas plûtôt affirmé par tout ce qu'il peut conclure du mouvement des corps peſans qui deſcendent en bas, avec beaucoup de perſonnes très-ſçavantes parmi les Anciens, qu'il eſt impoſſible d'attribuer à la terre une figure ſphérique, parce que les corps qui ſont au-deſſous de nous, s'ils peſoient de la même maniere & dans la même direction, au lieu de tomber ſur la terre, tomberoient, ſelon les apparences, dans l'air qui eſt au-deſſous d'eux ? Cependant l'expérience des Modernes nous apprend qu'on ne pouvoit pas inventer une figure plus utile que la figure ronde ou ſphérique, pour faire d'un ſi petit corps un théatre ſi magnifique, & rempli d'une infinité de merveilles. Peut-on donc ſe contenter d'aſſurer ſimplement, que le globe de la terre a reçû cette figure par hazard, ou du moins ſans le ſecours d'aucune intelligence ?

De la rondeur de la terre.

Combien d'opinions différentes n'a-t-on pas propoſé au ſujet de ſa forme dans les ſiécles précédens ? Les obſervations Aſtronomiques, la rondeur de ſon ombre dans les éclipſes de la Lune, les remarques que l'on a fait au ſujet des mats de vaiſſeaux, qui

paroiſſent avant les vaiſſeaux, tout cela a rendu d'abord la figure ſphérique de la terre fort probable, juſqu'à ce qu'on en a été à la fin pleinement convaincu par l'expérience, après pluſieurs voiages autour du monde.

Ceux qui ſe ſont donné la peine d'examiner les dernieres recherches des Modernes, ſçavent fort bien, que quoiqu'ils aient accoûtumé d'appeller la terre ſphérique, ſans avoir aucun égard aux inégalitez que les montagnes & les vallées peuvent y occaſionner, elle n'eſt pourtant pas parfaitement ſphérique, mais qu'elle eſt beaucoup plus élevée ſous l'équateur, & qu'elle va continuellement en baiſſant vers les poles.

Sur l'obſervation, qu'un pendule à la Caïenne, près de l'Equateur doit être plus court qu'il ne l'eſt à Paris de $1\frac{1}{4}$ de ligne ou d'un $\frac{1}{12}$ de pouce, pour marquer exactement une ſeconde; M. Huygens, *dans ſon Traité de la peſanteur*, aſſure que la terre eſt plus baſſe vers les poles.

Monſieur le Chevalier Newton, *Princip. Philoſoph. Prop. XIX. lib. 3.* nous dit la même choſe; & dans le Docteur Gregory *Aſtronom.* p. 36 & 268, & dans M. Whiſton, *Prælect. Phyſ. Mathem. Prop. XCIII. Corol. 2.* nous trouvons ces paroles, outre ce qu'on en a dit ailleurs dans d'autres endroits; *Puiſqu'on ſçait par l'obſervation & l'expérience que notre globe eſt réellement plus élevé ſous l'équateur que vers les poles.* Dans l'*Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences* 1700, p. 144, & dans les *Mémoires* p. 227, nous y trouvons des obſervations faites à Liſbonne, & à Paraïba dans l'Amérique, qui ſemblent confirmer expreſſément la néceſſité où l'on eſt de racourcir le pendule en approchant de l'Equateur, & que la terre eſt par conſéquent plus baſſe vers les poles, quoiqu'à peine on puiſſe déterminer ſa grandeur exacte par ces obſervations.

Mais pour éviter les difficultez & les objections qu'on pourra faire contre les hypothèſes, dont quelques-uns ſe ſervent pour le prouver, je rapporterai une choſe qui mérite d'être obſervée, & qui a été dite ſur le même ſujet dans l'*Hiſtoire de l'Academie des Sciences* pour l'année 1701. p. 120. & dans les Mémoires, p. 237 &c. où M. Caſſini en traçant le Méridien de France juſqu'aux Pyrenées, par ordre du Roy, en a meſuré exactement la longueur de chaque degré, & a trouvé à $7\frac{1}{3}$ degrez entre les paralleles d'Amiens & de Colioure, qu'il a comparé l'un avec l'autre; que leur grandeur augmentoit continuellement

à meſure qu'ils s'approchoient de la ligne équinoxiale, & qu'elle diminuoit par conſéquent en approchant des poles : de ſorte que ſans trop conteſter la figure exactement geométrique de la terre, & ſans admettre aucune hypothèſe, ſi ce que M. Caſſini a réellement obſervé dans chacun de ces degrez ſe trouve vrai dans tous, depuis l'équateur juſqu'aux poles ; il eſt certain que l'équateur ou la ligne équinoxiale ſera plus élevée qu'aucun méridien qui paſſe par les deux poles. On peut obſerver la même choſe avec le ſecours des téleſcopes dans la planete de Jupiter ; & M^rs Caſſini & Flamſteed l'ont déja fait. *Voyez* M. Whiſton, *Prop.* 93. & d'autres.

Sçavoir ſi ce ſont là les expériences dont parle M. Whiſton dans l'endroit que nous venons de citer, c'eſt ce que je ne ſçai pas, à cauſe que je ne les y trouve point. Ce qui eſt de certain c'eſt, que cet Auteur, *Prælect. Aſtronom. II. Prop. II.* p. 8. en parlant de la terre, dit, qu'elle eſt *environ ou preſque ſpherique ;* cependant ces différences ſont ſi peu de choſe, qu'il les regarde comme des bagatelles dont on ne doit pas prendre connoiſſance en Aſtronomie, parce que la différence que cela peut occaſionner, eſt en quelque façon inſenſible.

De la peſanteur des corps terreſtres.

J'ai ſouvent conſidéré avec un étonnement extrême, ce mouvement merveilleux, que les Philoſophes appellent peſanteur, & par le moyen duquel tous les corps que nous connoiſſons ſur la terre, ſont attirez ou pouſſez vers ce globe.

Mon deſſein n'eſt pas de rapporter ici, ni d'examiner les différens raiſonnemens des Philoſophes touchant ce phénomene ; je n'examinerai point s'il faut le regarder comme accidentel, ou s'il eſt occaſionné par l'élevation des autres corps qui obligent les plus peſans de deſcendre : ce qui eſt certain, c'eſt que tous les corps que nous connoiſſons ſur la terre, ont un certain degré de peſanteur, ſans en excepter même l'air ni le feu ; pas même ce feu ſi pur & ſi ſubtil, qui paſſe à travers le verre. Les Modernes ont prouvé d'une maniere viſible, par leurs expériences, que tous ces corps peſent. *Voyez* Boyle, *De penetrabilitate vitri à ponderabilibus partibus flammæ.*

Nous ferons même voir, en parlant du feu, par l'expérience de M. Homberg, que la lumiere elle-même, toute pure qu'elle eſt ramaſſée avec un verre ardent, peut s'unir avec d'autres corps, & les rendre plus peſans.

Pour voir avec quelle force la peſanteur agit, on n'a qu'à

conſidérer la preſſion des corps, qui d'ailleurs ne paroiſſent avoir aucun mouvement. De-là vient que nous voions ſouvent de grands vaiſſeaux couler à fond, & ſouvent des planchers chargez d'un trop grand poids s'affaiſſer.

Je demande à préſent à une perſonne raiſonnable, ſi elle peut s'imaginer que des corps inſenſibles, qui d'eux-mêmes ne ſçauroient produire aucun mouvement, ſoient capables d'obſerver des loix ſi exactes, ſans la direction d'un Etre qui eſt non-ſeulement puiſſant, mais ſage ? Car ſi C eſt le centre de la terre, planche xv. fig. 3. & que le cercle tiré autour de ce point ſoit un grand cercle ſur la ſuperficie de la terre, & que les lignes FG, HI, KL, MN qui touchent ce cercle, repréſente l'horiſon de chaque endroit; tout le monde ſçait, que ſi on laiſſoit tomber une pierre ou quelqu'autre corps peſant dans A, il ſe mouvroit ſelon la ligne AC; ſi c'étoit dans B, ſelon la ligne BC; dans D, ſelon la ligne DC; & dans E, ſelon la ligne EC; & que ce ſoit là la véritable poſition, c'eſt une choſe aſſez connue des pilotes qui ont fait en partie, ou tout-à-fait, le tour de la terre, car comme l'on ſçait c'eſt-là la méthode qu'ils ſuivent en ſondant dans les différens endroits où ils ſe trouvent.

Que la cauſe de la peſanteur ſoit telle qu'on voudra, qu'on faſſe tant de ſyſtêmes qu'on voudra là-deſſus; il faut pourtant reconnoître, que ſans cette proprieté la terre ſeroit inhabitable, ſur-tout, ſi on comprend ce que nous avons dit touchant la peſanteur de l'air & de l'eau.

Le centre de la terre n'eſt rien.

Pourra-t on s'imaginer, que c'eſt ſans la ſage direction de quelque Etre, qu'un corps entierement inſenſible, placé dans A, puiſſe ſe mouvoir de l'endroit A vers C; & qu'étant dans E, il ſe porte de l'endroit E vers C, ſelon une ligne droite qui lui eſt directement oppoſée; & que dans tous les endroits où quelque corps tombe ſur la terre, il doive toûjours choiſir le chemin le plus court pour aller à ſon centre? Ceux qui font des réflexions ſérieuſes ſur ce phénoméne merveilleux, que tous les corps, quelques gros & peſans qu'ils ſoient, ſans la moindre connoiſſance de ce qu'ils font, ſe meuvent avec une force ſi terrible vers un point mathématique, c'eſt-à-dire, vers un Etre de raiſon tout pur, qui n'exiſte que dans la penſée de celui qui l'imagine; & que quoique dans les corps on puiſſe le qualifier de vrai rien, cependant tous les corps s'y arrêtent; ceux, dis-je, qui

examinent de près toutes ces choſes, peuvent-ils, ſans reconnoître la ſageſſe de Dieu dans ſa ſainte parole, lire l'expreſſion dont Job ſe ſert, ch. 26. v. 7. *Il ſuſpend la terre ſur rien?*

Quelque grand que paroiſſe ce paradoxe, un Athée obſtiné, s'il entend la moindre choſe dans les Mathématiques, doit avouer, que c'eſt-là une vérité inconteſtable, comme l'écrivain l'exprime dans cet endroit. Eſt il un ſeul corps parmi tous ceux qui ſont venus à notre connoiſſance, qui ne ſoit pas peſant? La peſanteur ne fait-elle pas deſcendre toutes choſes vers le centre de la terre? Ainſi, ſelon les paroles de Job, la terre ne ſe trouve-t-elle pas par ſa peſanteur ſuſpendue de tous côtez ſur un rien? Le centre eſt-il donc autre choſe qu'un rien, & exiſte-t-il ailleurs que dans l'idée des hommes? Pourquoi Euclide le définit-il de même *Defin. 1. liv. 1; Un point eſt une choſe qui n'a pas de parties?* Pour faire voir que les Mathématiques qui ſont venus après Euclide ne l'ont pas pris pour quelque choſe de matériel, voiez ce que Clavius en dit dans ſes notes; il dit, qu'on n'en ſçauroit donner un exemple dans les choſes matérielles. De-là vient, que M. Whiſton, dans le Traité ci-devant cité, *Prop. LXXXVIII. coroll. 2.* dit, que le centre de peſanteur de tous les corps de ce monde, eſt un vrai rien. On pourroit encore produire les témoignages d'un plus grand nombre de Mathématiciens, qui aſſurent tous la même choſe. Si ce n'eſt pas quelque choſe de materiel, que ſera ce donc qu'un vrai rien en fait de matiere, & une pure idée que nous nous formons des bornes ou des limites de quelque choſe? Ceux qui ne ſont pas verſez dans l'étude des Mathématiques, & qui ſont par conſéquent ſurpris qu'on avance une pareille choſe, n'ont qu'à voir les raiſons que les habiles Mathématiciens alleguent, pour faire voir qu'un point n'a ni parties ni grandeur; mais ce n'eſt point ici le lieu d'en parler, & il ſuffit pour notre deſſein d'avoir prouvé la vérité de l'expreſſion de Job, & de n'avoir conſidéré la nature de la peſanteur, qu'autant qu'il le falloit pour faire voir qu'il eſt impoſſible de l'attribuer au hazard, ou à certaines loix aveugles de la nature, & qu'il étoit plus raiſonnable de ne l'attribuer qu'à la volonté & à la puiſſance de Dieu, principalement, puiſque perſonne juſqu'à préſent n'a pû en aſſigner la vraie cauſe; enſorte qu'après toutes les diſputes qu'on a eû ſur cette matiere, les plus fameux Philoſophes & Mathématiciens d'entre les Modernes ont été contraints d'en venir à cette conclu-

ſion, que la peſanteur eſt une loi generale & auſſi ancienne que le monde; & que Dieu voulut bien l'imprimer à la matiere dans le commencement, & qu'ainſi nous ne devons plus demander comment il arrive que tous les corps peſent, comment cela ſe fait, comment ils ſe meuvent? On ſçait que c'eſt-là le langage des plus grands Mathématiciens de notre ſiecle.

Le globe de terre garde toûjours la même obliquité.

Après avoir parlé de la peſanteur qui eſt un phénomene ſi merveilleux, que je ne ſçaurois en faire mention qu'avec un profond reſpect, & que tous les Philoſophes ont reconnu pour un ſecret que le Créateur s'eſt réſervé, & qu'il ſe réſerve encore aujourd'hui; je vais parler d'une autre choſe qui n'eſt pas moins curieuſe. Soit donc que nous ſuppoſions le globe de la terre, p e m f (planche xv. fig. 4.) immobile, & que le firmament P E M F, avec le Soleil O, & le reſte des conſtellations, ſe meuvent autour d'elle pendant vingt-quatre heures : ou bien, ſoit que pour une plus grande facilité, nous ſuppoſions que (dans la planche xv. fig. 5.) le globe de la terre tourne autour du Soleil O, parcourant la route A, B, C, D, & qu'elle ſe meut une fois chaque jour autour de ſon axe p m; il eſt certain que l'axe p m regarde toûjours le même endroit P & M du ciel, dans la quatriéme figure; & qu'ainſi la terre, & ſans aucun autre ſecours, conſerve toûjours la même poſition & ſon obliquité; du moins elle varie ſi peu, que les Aſtronomes ne s'en ſont jamais apperçûs; & ceux qui ont crû d'y avoir obſervé quelque variation, n'ont jamais pû prouver leur découverte. Et ce qui eſt encore plus admirable, malgré la figure ſphérique de la terre, & malgré l'opinion de certains Sçavans qui ont ſoûtenu, que ſi la terre garde toûjours la même poſition & la même obliquité, c'eſt parce que ſes parties ſont en équilibre; c'eſt qu'elle a ſouffert ſi ſouvent de ſi grandes révolutions, qu'il paroîtra preſque impoſſible à ceux qui ſçavent juger des choſes, qu'elle n'ait pas été confondue & diſſoute, ou du moins agitée de différens mouvemens.

Sans l'obliquité de la terre, on auroit raiſon d'appréhender une deſtruction generale.

Pour avoir une preuve de ceci, l'on n'a qu'à conſiderer les Volcans qu'on trouve en tant d'endroits du monde, & à des diſtances ſi grandes l'un de l'autre, qui ont détruit la terre en tant d'endroits; ſur-tout ſi ces cavernes de feu, ſelon les ſentimens de pluſieurs grands perſonnages, communiquent enſemble par des grandes rivieres de feu qui s'étendent d'une partie de la terre à l'autre juſqu'au fond de la mer même; c'eſt ce qu'on pourroit

peut-être conclure des relations de M. Baglivi, pag. 510, &ç. cela fait voir qu'il faut néceſſairement que la terre devienne plûs legere dans les endroits où il y en a eu une ſi grande quantité de conſumée par le feu, changée & convertie en fumée & en cendres.

Ajoûtons à cela ces terribles inondations, par leſquelles ſelon toutes les traditions, s'eſt formé la mer de Zuider-ſée, de même que les détroits de l'Ocean, qui ſe ſont formez par la violence des vents, des marées, & par d'autres cauſes, qui ont tranſporté dans un autre endroit du globe une quantité immenſe d'eau; tout cela doit néceſſairement changer ſa peſanteur en différens endroits. Nous ne dirons rien de ces tremblemens de terre qui ſe font ſentir dans toute l'étenduë de la terre; & qui en agitant ce globe, nous donnent lieu d'appréhender, avec raiſon, qu'il n'y arrive quelque changement terrible.

Si par malheur ces cauſes qui agiſſent avec tant de violence, ébranloient la terre, & la faiſoient une fois changer de place, que pourroit-on attendre de-là qu'une ruine & une deſtruction generale, où tout changeroit abſolument l'air, le climat, &c? Car ſuppoſons que ceux qui (dans la planche xv. fig. 4. & 5.) habitent ſous la ligne e f, ou dans la Zone torride, tout auprès, fuſſent tranſportez par quelque violent mouvement de la terre dans quelqu'un des Païs ſituez ſous les poles p ou m, ou dans une des Zones froides; en même-tems les peuples qui vivent à préſent dans les Païs voiſins des poles, ſeroient tranſportez dans un air brûlant, ſous l'Equateur, ou dans les environs. A-t-on lieu de douter que tout ce qui étoit accoûtumé aux chaleurs violentes d'un climat, même les hommes, les animaux, & les plantes, périroient & ſeroient détruits pour la plus grande partie, étant tranſplantez dans des Régions exceſſivement froides? La même choſe arriveroit à ceux qui paſſeroient dans des climats exceſſivement chauds. Le Createur prévient tous ces maux, qui ſans lui ſeroient inévitables; & quoique les parties du globe de la terre ſouffrent tant de révolutions, quoiqu'il devienne plus peſant dans un endroit, & plus leger dans un autre, ce qui en altere un peu la ſtructure; cependant malgré tout cela, il conſerve toûjours conſtamment la même obliquité.

Si malgré toutes ces cauſes, qui ſemblent devoir produire un effet tout contraire, le globe s'eſt toûjours conſervé dans le même état & la même condition, ſans changer du tout; d'où

peut venir cela, que de la Providence divine, qui conserve toutes choses d'une maniere tout-à-fait miraculeuse? Car si on attribuoit cela à une loi de la nature, à sa propre pesanteur, ou comme quelques-uns se l'imaginent, à une vertu magnétique : qu'on nous dise comment il arrive que cette loi de la nature soit toûjours invariable dans ses effets, lorsqu'en même tems la terre sur laquelle ces loix agissent, change de composition, par rapport à sa legereté & à sa pesanteur, à sa solidité & à sa concavité?

La terre reste au-dessus de l'eau, malgré sa pesanteur.

Voici une chose qu'un Philosophe ne sçauroit expliquer ; il faut lui demander pour quelle raison la terre étant plus pesante que l'eau, les eaux ne couvrent point la surface de la terre, & ne l'environnent comme l'air, puisqu'il est hors de doute, que l'un devroit arriver aussi-bien que l'autre, selon les loix de la pesanteur?

C'est en vain qu'on allegue, sur-tout à un homme qui ne reconnoît pas ici la main d'un Dieu toutpuissant, que la mer & les eaux étant renfermées dans les cavitez de la terre, il seroit impossible qu'une pareille chose arrivât. Car supposé, comme l'expérience des eaux environnées des terres, par exemple celles du lac d'Harlem, l'ont appris à beaucoup de personnes à leur propre désavantage, que le choc continuel des vagues abbatît tout avec le tems ; il faudroit nécessairement, selon les apparences, qu'elles détruisissent les bancs & les rivages, & la matiere qui les compose se mêleroit avec l'eau ; ensuite la terre étant plus pesante, elle se précipiteroit au fond, & par là la mer & les autres eaux deviendroient moins profondes de jour en jour ; la terre cessant de paroître peu à peu, elle se trouveroit à la fin environnée & couverte d'eau, quoiqu'elle ne fût pas si profonde que les eaux de la mer le sont à présent : cependant nous voions le contraire, & la terre reste toûjours seche & habitable, malgré la furie de la mer & des rivieres.

De la Zone torride.

Passons à quelqu'autre chose; on sçait que tous les Geographes divisent la superficie de ce globe en cinq Zones; la premiere s'appelle la Zone torride, c'est cette partie de la superficie de la terre qui s'étend depuis l'Equateur e f, planche XVI. fig. I. de chaque côté, jusqu'aux tropiques c d.

Que les anciens Geophaphes l'ait regardée comme stérile & inhabitable à cause des chaleurs insupportables qui y regnent, c'est ce qui paroît assez évident par leurs écrits ; & ils n'étoient

pas

pas ſi fort à blâmer, ſi nous réfléchiſſons ſur la force du Soleil dans les autres parties du monde : ce grand luminaire paſſant deux fois l'année dans le cercle A y D, appellé l'Eclyptique, il paſſe directement ſur les terres qui ſont placées entre les tropiques ab x c d.

Cette opinion très-raiſonnable en apparence, a ſubſiſté par tout, juſqu'à ce que l'expérience nous apprenant le contraire, a manifeſté dans ces endroits là, de même qu'ailleurs, la divinité & la ſageſſe incompréhenſible du Créateur, qui a bien voulu prévenir par d'autres voies cette chaleur brûlante, qui, eu égard à la ſituation de ces Païs, & au cours du Soleil, ſemble néceſſairement devoir y conſumer toutes choſes.

Les montagnes rendent la Zone torride habitable.

Pour nous aſſurer de cette merveille, nous n'avons qu'à prendre pour éxemple l'Iſle de Saint Thomas, dont nous avons déja parlé ; cette Iſle eſt ſituée ſous la ligne, comme ici dans X, au milieu de la Zone torride ; tous ceux pourtant qui en ont écrit, conviennent unanimement que l'air y eſt fort ſain, & la terre très-fertile : pour s'en convaincre il ſuffit de lire le petit Atlas de Mercator, ou quelqu'autre livre qui en traite.

Peut-on dire que c'eſt le hazard ou de certaines loix méchaniques de la nature, qui afin que le Soleil ne rendît pas cette Iſle inhabitable, ont placé une grande montagne ſituée au milieu & couverte de beaucoup de bois, dont les ſommets ſont enveloppez d'une ſi grande quantité de nuages, que les eaux qui en deſcendent & qui ſe forment de ces nuages, produiſent non-ſeulement des fruits, mais même des cannes de ſucre ; on obſerve que durant les plus grandes chaleurs cette montagne paroît toûjours couverte d'un nuage : cela vient de ce qu'alors le Soleil attire de la mer une plus grande quantité de vapeurs, & l'air étant auſſi beaucoup plus rarefié par la chaleur, il entraîne les vapeurs de l'eau qui ſont mêlées avec lui ; dans les endroits frais de la montagne où il y a de l'ombre, ces vapeurs ſe preſſant mutuellement, augmentent de plus en plus la peſanteur des nuages. Nous avons fait voir ailleurs comment les montagnes concourent à produire ces effets.

Si quelqu'un refuſoit de reconnoître dans ces effets la Providence de Dieu, & s'il prétendoit qu'ils ne ſe trouvent que dans un ſeul endroit, & qu'ainſi ce peut être l'effet du hazard, il apprendra par la deſcription de Madagaſcar, dans la Geographie de Robe, &c. qu'il y a auſſi des montagnes & des bois au milieu

de cette Iſle d'où coulent des rivieres de tous côtez, qui rendent le païs, quoique ſitué dans l'endroit le plus chaud du monde, eu égard au Soleil, auſſi fertile que les meilleurs climats de la terre: vous trouverez qu'on a obſervé la même choſe dans pluſieurs autres endroits.

Une partie de l'Egypte, comme on ſçait, eſt ſituée ſous le tropique a b, on la regarde comme l'endroit le plus chaud, à cauſe que le Soleil y paſſe deux fois l'année ſur la tête des habitans, de même que dans tous les endroits de la Zone torride; cet aſtre brûlant reſte beaucoup plus de tems ſur les Païs des environs du Tropique que ſur l'Equateur qu'il paſſe beaucoup plus vîte; cependant l'Egypte devient un païs des plus fertiles & des plus abondans du monde par l'inondation du Nil. Mais outre l'Egypte, le Païs ſtérile des Négres, appellé communément la Nigritie, peut nous fournir une preuve. Le Païs qui s'étend depuis le huitiéme juſqu'au vingt-troiſiéme degré de latitude, & qui eſt par conſéquent fort voiſin du Tropique du Cancer, & dans l'endroit le plus chaud de la Zone, eſt inondé de la même maniere par le Niger; les eaux laiſſant tous les ans une eſpece de limon ſur la terre, lequel la rend une des plus fertiles de l'Afrique; voiez là-deſſus la Geographie de Robe, de même que celle de Varene, liv. 1. chap. 16. §. 20, où il eſt fait mention de pluſieurs autres rivieres, qui produiſent les mêmes effets. Un bon nombre de celles dont ils parlent, & entr'autres le Zaire, ſe débordent tous les ans, & cette derniere rend le Roiaume de Congo (où la chaleur eſt inſupportable, lorſque l'air eſt ſerain) extrêmement fertile en toute ſorte d'herbes & de productions qui peuvent ſervir d'alimens. Si on eſt ſurpris de cela, & ſi on ſouhaite d'être plus amplement informé de ce qui fait que la terre dans ces climats brûlans produit une ſi grande abondance de toutes choſes, qu'on liſe là-deſſus la Geographie de M. Robe & celle de Varene, on y trouvera que l'Inde & le Gange ſe débordent toûjours aux mois Juin, de Juillet & d'Août, arroſent des Roiaumes entiers ſituez aux environs, & les rendent extrêmement fertiles; pendant les autres mois ils fourniſſent une quantité ſuffiſante d'eau pour les habitans, dans un tems qu'il ne pleut preſque point.

Varene, liv. 2. chap. 26. §. 11, fait encore voir qu'il y a pluſieurs endroits dans la Zone torride où il regne des vents frais, & où il tombe des pluies rafraîchiſſantes qui tempérent la cha-

leur, ce qui eſt tout-à-fait admirable; juſques-là même que les ſaiſons ſemblent changer & devenir tout-à-fait oppoſées à ce qu'elles devroient être, lorſque le Soleil s'approche ou s'éloigne. Il ſeroit trop ennuieux, &, ſelon toutes les apparences, inutile, d'en rechercher toutes les cauſes.

J'ai encore une choſe à demander aux Philoſophes, ſuppoſé que quelqu'un eût trouvé le moien de tempérer l'air dans une certaine étenduë de terre, de fournir autant d'eau qu'il en faudroit, dans des lieux où par la ſéchereſſe & la ſtérilité tout ſeroit péri néceſſairement, ſoit les hommes, les animaux & les plantes qui y ſeroient, pourroit-on nier que la ſageſſe de celui qui auroit inventé & fait une pareille choſe (ſur-tout ſi les hommes les plus habiles avec tout leur ſçavoir & toute leur adreſſe n'avoient jamais pû en venir à bout) ne mériteroit pas toute ſorte de louanges? Autrement ne pourroit-on pas s'imaginer que les canaux & les aqueducs qui fourniſſent de l'eau pour arroſer les terres dans le Northolland, & pour abreuver les beſtiaux, ont été ſans le ſecours & l'adreſſe des ouvriers?

Nous voions la même choſe, non pas dans des marais, mais dans des Roiaumes d'une vaſte étenduë; ce n'eſt pas un petit nombre de beſtiaux qui eſt abreuvé d'eau, mais des millions d'hommes, des millions de bêtes ſauvages & privées, des millions d'arbres, d'arbriſſeaux, de plantes & d'herbes, qui doivent leur vie à l'eau; ſont-ce quelques arpens de terre que l'eau fertiliſe? point du tout, c'eſt le globe terreſtre entier; elle le met en état, par l'abondance de ſes productions, de communiquer ſes avantages à d'autres peuples. Les écluſes ni les digues qu'on eſt obligé d'entretenir & de réparer tous les ans, ne ſont ici d'aucun uſage; il n'y a que des montagnes d'une étendue immenſe qui ſervent à ces fonctions, & qui aiant été une fois placées par celui qui dirige toutes choſes, ſubſiſtent encore aujourd'hui, ſans cauſer la moindre dépenſe à ceux qui en recueillent les bienfaits; il y a déja pluſieurs milliers d'années qu'elles ont été placées & diſpoſées pour ſervir à ce grand uſage, ſans que pour cela elles aient ſouffert la moindre diminution. Il n'y a pas ici de canaux artificiels ou des écluſes d'une petite étenduë, mais de grandes rivieres & les plus grands fleuves du monde ſervent à ce deſſein.

Comme cet avantage eſt incomparablement plus grand, de l'aveu de tout le monde, que celui qui réſulte de ces lacs avec

le ſecours de l'induſtrie humaine, où ſont les raiſons que les les Pyrrhoniens peuvent produire pour juſtifier l'attachement qu'ils ont à leur opinion, ſoûtenant que dans la maniere dont la nature agit, il n'y a rien de ſage ?

Des Zones tempérées.

Après la Zone torride a b c d (planche XVI. fig. 1.) il y en a encore deux autres, une d'un côté a b h g, & l'autre de l'autre côté c d k i, qui, eu égard à la chaleur qui y eſt moindre que dans la Zone froide a b c d, & au froid qui y eſt moindre que dans les Zones froides g p h & i m k, reçoivent le nom de Zones tempérées.

En prenant p pour le pole du Nord a b g h, eſt la Zone tempérée du Nord, & c d k i celle du Sud; nous habitons la premiere, elle contient l'Europe, la plus grande partie de l'Aſie, & toutes les terres & les mers que nous voions dans la mappemonde, entre le tropique du cancer a b, & le cercle polaire g h; la Zone tempérée méridionale c d k i, qu'on peut encore voir ici, eſt preſque couverte de mer.

Des avantages des Païs du Nord.

Il eſt néceſſaire de nous étendre ici un peu plus ſur la Zone ſeptentrionale. Tout ce qui eſt autour de nous, ou bien tout ce que nous avons décrit dans cet ouvrage, ne tend qu'à une choſe; je veux dire, à manifeſter la puiſſance, la ſageſſe & la bonté de Dieu, qui brille d'une maniere éclatante dans ce qui compoſe cet univers: ce qu'il y a de certain, c'eſt que cette Zone ne cede à aucune autre en rien, elle eſt fertile, les ſaiſons y ſont tempérées, ſes habitans très-ſçavans & fort induſtrieux; ainſi il n'y a pas lieu de douter qu'elle ne ſurpaſſe de beaucoup tous les autres Païs dans le commerce, dans la navigation, dans l'art militaire, & dans une infinité d'autres ſciences.

Mais le plus grand de tous les avantages, & celui qui éleve cette Zone incomparablement au-deſſus de toutes les autres parties du globe, c'eſt la connoiſſance du vrai Dieu, & du véritable culte qu'on lui doit; puiſque ce Soleil brillant n'éclaire plus malheureuſement à préſent l'Aſie, où Dieu avoit jugé à propos (ce qui ſurpaſſe toute la reconnoiſſance humaine) de ſe révéler, & de communiquer ſa ſainte parole, & d'en faire paſſer par leur moien la connoiſſance aux autres Nations.

Un homme raiſonnable croira qu'il n'y a rien de plus impie, rien de plus déraiſonnable, que de s'imaginer que le culte de Dieu vient du hazard, ou de l'aveugle néceſſité des loix de la nature; ce culte, dis-je, ſi juſte & ſi raiſonnable dans ſes principes,

digne du vrai Dieu, & qui surpasse tous les cultes idolâtres.

Si un Philosophe se donnoit seulement une fois la peine d'éxaminer la sagesse divine qui regne dans le monde, & la connoissance fondamentale des créatures qui l'habitent ; de comparer seulement l'accomplissement de tant de Propheties avec l'Histoire ; s'il vouloit réfléchir sur la maniere admirable dont la sainte Ecriture s'est conservée, en dépit de la rage & de la persécution des Tyrans & des adversaires qu'elle a trouvez, il ne trouveroit que très-peu de raisons pour faire croire à une personne impartiale que c'est par un pur effet du hazard que Dieu est adoré dans cette partie du monde, selon le modéle qu'il nous en a donné dans sa sainte parole.

La Religion Chrétienne n'est pas une Religion politique.

Jamais les incrédules n'ont été plongez dans un plus grand aveuglement, que lorsqu'ils ont attribué l'idée qu'un chacun a de la divinité ou de son culte au pur hazard ou à la fatalité ; quelqu'envie qu'ils aient d'y attribuer toutes choses, ils se sont vûs obligez d'avoir recours à d'autres faux-fuians, ils ont rapporté l'origine de ce culte à l'art des grands Politiques, qui tâchent par-là de tenir dans le respect le peuple & de l'assujétir à leur gouvernement.

Mais pour revenir à notre sujet, il est inconteſtable que la Zone tempérée du Nord est habitée par les plus sages & les plus sçavans hommes du monde ; la plûpart reconnoissent un Dieu & un Directeur suprême de toutes choses ; il est donc évident que la connoissance d'un Dieu qui a fait & conservé toutes choses, est reçûë & défenduë par les plus sages de tous les peuples. A présent, si un malheureux Pyrrhonien, qui prétend encore douter de ces choses, ne continuë d'assurer d'une maniere orgueilleuse que les plus sages de tous les hommes sont des imposteurs, que les moins éclairez se trouvent tous trompez, & qu'il n'y a que lui seul d'homme sage & équitable ; il faut au moins en comparant toutes ces choses l'une avec l'autre, qu'il trouve qu'il a tout lieu de se taire ; & quelque chose que sa Philosophie lui ait appris, il doit encore pousser plus loin ses recherches, & voir si ce n'est pas la plus grande des folies de s'imaginer encore qu'il est le plus sage de tous les hommes ; si les preuves dont on se sert pour montrer qu'il y a un Dieu, ne sont pas plus fortes que celles auxquelles il s'est attaché jusqu'à présent : & enfin si on n'a pas autant de raison d'inferer des ouvrages de la nature la sagesse du Créateur, que de ceux de l'art l'adresse d'un habile ouvrier.

Des Zones froides.

Les deux dernieres Zones, planche XVI. fig. I. ſont celles qu'on appelle froides; celle du Sud k m i, eſt ſituée ſous le pole meridional m, & elle paroît encore entierement inconnuë aux Geographes; & les repréſentations qu'ils en donnent dans leurs cartes, ſont fort douteuſes, ſoit quant à la mer, ſoit quant à la terre, appellée Auſtrale.

La Zone froide ſeptentrionale g p h, ſur-tout ſi on approche un peu près du pole p, n'offre rien que des déſerts inhabitez, des rochers affreux, & des montagnes de neige & de glace pour la plûpart; on peut conſulter là-deſſus la Deſcription de la nouvelle Zemble de Spitſberg, & du Groenland.

Il eſt impoſſible d'approcher des poles.

On a de la peine à lire ſans étonnement, ce que Kircher nous dit dans ſon Monde ſoûterrain, & qu'il confirme par une foule de témoignages; il dit qu'en approchant du pole p, la mer eſt entraînée vers cet endroit-là avec autant de violence, que ſi elle ſe précipitoit, que pluſieurs qui ont eu le malheur de s'engager dans ce courant, ont été engloutis, les hommes, le vaiſſeau, tout, & l'on n'en a jamais rien vû depuis; & au contraire ceux qui ont tâché d'approcher du pole meridional m, ont trouvé des courans qui s'oppoſoient à leur route avec une force ſi terrible, qu'il étoit impoſſible qu'aucun vaiſſeau ni aucun bateau en approchât.

Pour voir le peu d'eſperance qu'il y a de découvrir & de connoître éxactement les dimenſions des poles, on n'a qu'à lire les Voiageurs qui ont été de ce côté-là. Il eſt certain que du tems de Kepler qui vivoit il y a déja plus de 100 ans, nous ignorions entierement tout ce qui regarde les Zones froides, & nous ne connoiſſions pas ſeulement s'il y avoit de l'eau ou de la terre ſous les poles; ſon livre intitulé, *Epitome Aſtronom.* pag. 166 & 150, le fait aſſez voir. M. de Stair repréſente auſſi les difficultez Inſurmontables qui empêchent d'y jamais parvenir; il dit, pag. 487, dans ſa Phyſiologie, que lorſque les Hollandois tenterent de trouver un paſſage par le Nord pour les Indes Orientales, ils furent obligez pour cet effet de faire voile vers le Pole, mais la bouſſole ne marquoit plus rien; ce qui ſemble avoir ôté toutes les eſperances que l'on avoit d'aller plus loin. Enfin, pour être convaincu que tous les hommes ignorent encore quels ſont les Païs ſituez ſous les Poles, nous n'avons qu'à jetter les yeux ſur le *Coſmotheoros* de M. Huygens, pag. 119, qui aſſure en termes très-clairs la même

choſe, ajoûtant, afin d'en exprimer la difficulté, pour ne pas dire l'impoſſibilité; *Oh, ſi on pouvoit ſeulement voir ces Régions!*

Mais quand on croiroit qu'à l'avenir on pourra en faire la découverte, cependant on fait voir tous les jours par de nouvelles expériences l'impoſſibilité de jamais parvenir au dernier degré de latitude terreſtre; les tentations des Pilotes les plus hardis nous en fourniſſent tous les jours de nouvelles preuves: mais ce qui ſemble fruſtrer toutes nos eſperances, même pour les ſiécles futurs, ce ſont ces horribles montagnes de glace qu'on trouve tous les ans en allant à Groenlande, & qui, ſelon toutes les apparences, ſont auſſi anciennes que le monde, puiſqu'il ſemble que le Soleil n'a jamais eu aſſez de force pour les fondre; de ſorte qu'elles empêcheront toûjours qu'on n'approche du Pole, & il y a apparence que les mêmes difficultez ſubſiſteront tout autant de tems que la terre gardera ſa poſition.

CHAPITRE VI.

Du Feu.

NOus ne prétendons pas aſſurer, comme certains Philoſophes, que la terre, l'eau & le feu, ſoient les ſeuls principes ou élemens de toutes choſes, ni limiter la ſageſſe de la Toute-Puiſſance à cette quantité, s'il eſt permis de s'exprimer de la ſorte; cependant on ne ſçauroit nier que ces corps ne concourent tous à la compoſition de pluſieurs corps, ainſi nous allons éxaminer le feu ou le dernier élement.

Après que le Soleil & les autres corps céleſtes ont caché leur lumiere, la terre couverte des nuages ténébreux de la nuit, différe-t-elle d'une horrible caverne obſcure, puiſqu'alors il n'eſt point d'homme qui puiſſe faire un pas ou la moindre choſe? Je pourrois ajoûter que la plus grande partie de la lumiere de ces corps n'eſt que du feu, ou qu'elle eſt chargée d'une grande quantité de cet élement. Sans le feu, qui par le moien des chandelles, des lampes, des torches, &c. nous éclaire dans les ténébres, quelle différence y auroit-il entre notre condition & celle de ceux qui ſont aveugles la moitié de leur vie? Sans le feu, il ſeroit impoſſible dans beaucoup de Païs de ſe ſervir

de la plûpart des productions de la terre, qui ſervent aux hommes d'aliment, de rafraîchiſſement, & de mets exquis; il ſeroit impoſſible de les mâcher, & d'en faire la digeſtion : & tous ceux qui connoiſſent la maniere de vivre & de préparer les alimens dans ces Païs-là, doivent être convaincus que ni le pain, ni la viande, ni la plûpart des fruits de la terre ou des arbres, ne ſeroient pas d'un grand uſage ſans le feu, qu'ils ſeroient mal-ſains, cruds, & qu'ils ne nourriroient peut-être pas du tout.

En hyver, la violence du froid, ſi le feu ne ſervoit à la modérer, ne feroit-elle pas périr des Nations entieres? combien ne verroit-on pas de femmes & d'enfans, qui ne ſont pas capables de s'échauffer par des mouvemens violens, ſe géler & mourir de froid?

S'il n'y avoit point de métaux pour l'uſage du genre humain, pour ne rien dire de l'or ni de l'argent qu'on peut ménager plus aiſément qu'aucun autre, ſur-tout s'il n'y avoit point de fer qui nous fournit tant d'inſtrumens pour une infinité d'uſages, pour labourer, pour bâtir, en un mot pour tous les arts; il eſt aiſé de s'imaginer dans quels inconveniens le genre humain ſe trouveroit réduit : d'ailleurs quand même le fer & les autres métaux ſeroient infiniment plus abondans qu'ils ne ſont à préſent, on ſçait aſſez que ſans le feu on ne ſçauroit s'en ſervir, & qu'il ſeroit impoſſible de les fondre, & de les ſéparer des mines.

Je veux ſeulement qu'un incrédule ſe repréſente dans quel état ſeroit le monde, ſi les hommes ſe trouvoient dans l'obſcurité, & ſans chaleur dans le froid, ſans pouvoir préparer les alimens, ſans toutes les commoditez que les métaux & principalement le feu leur fourniſſent; alors ſi quelqu'un diſoit qu'il a découvert une matiere par laquelle on peut ſuppléer à tous ces beſoins, & rendre le monde plus heureux en tant de manieres, n'avouroit-il pas que l'inventeur de cette matiere ſeroit un homme très-ſage? Or puiſqu'un Etre infiniment au-deſſus de l'homme fait la même choſe, mais d'une maniere bien plus ſublime & plus merveilleuſe, pourquoi refuſeroit-il de reconnoître la ſageſſe de cet Etre?

On eſt encore incertain ſur la nature du feu.

Parmi les Sçavans qui s'appliquent à la recherche des ſecrets de la Nature, il y en a toûjours eu qui ont tâché de découvrir ce que c'eſt que le feu, & quelles ſont ſes proprietez; &, ſelon les

les apparences nous avons ſujet de croire que M. de Stair, qui en quelque façon a examiné toutes les opinions, a mieux rencontré que perſonne, lorſqu'il a dit, *Explor. VI. §.* 1. Il n'y a rien dans la nature de ſi commun, & rien de moins intelligible que la nature du feu.

Premiere notion du feu.

Il y a préſentement deux opinions en vogue ; ceux qui les ſoûtiennent les défendent par beaucoup de raiſons ; la premiere eſt, que toutes les particules de matiere de quelque nature qu'elles ſoient, peuvent ſe changer en feu, pourvû ſeulemet qu'elles puiſſent recevoir aſſez de mouvement, ou être diviſées en des particules aſſez petites.

Sçavoir ſi ce mouvement eſt occaſionné par le fluide ignée, que les ſectateurs du fameux M. Deſcartes appellent premier principe, ou par quelqu'autre choſe, c'eſt ce que nous n'examinerons point ici.

Seconde notion du feu ; le feu ſemble être une matiere particuliere.

La ſeconde opinion eſt celle de certains Philoſophes, qui ſoûtiennent que le feu eſt un fluide particulier, comme l'eau, l'air, qui de même que ceux-ci, s'attache à pluſieurs corps, & fournit quelque choſe à leur compoſition.

Notre deſſein n'eſt pas de rechercher ici, comme quelques-uns ont fait, de quelle figure ſont les particules du feu ; parce qu'il n'eſt pas aiſé de le ſçavoir, & que nous ignorons ſi les Chymiſtes ont mieux rencontré, quelques-uns d'eux veulent que l'eſſence du feu conſiſte dans le ſouphre, & d'autres dans un acide. Nous nous contenterons de produire les raiſons pourquoi il paroît croiable, que le feu a & conſerve toûjours ſa propre eſſence & ſa figure, ne ceſſant jamais d'être feu, quoiqu'il ne brûle pas toûjours.

Premiere raiſon qu'on allegue en faveur de cette opinion.

La premiere qu'on peut alleguer, eſt celle-ci, c'eſt que toutes les matieres ne ſont pas combuſtibles

D'où vient que le bois & la tourbe brûlent, & que les cendres qui s'en forment ne ſçauroient brûler, ſi ce n'eſt de ce que les particules du feu, qui étoient auparavant dans le bois & dans la tourbe, s'échappent en brûlant, & laiſſent les cendres qui en ſont privées, ce qui les rend incapables de brûler ?

Je ſçais fort bien, que ceux qui ſont dans la premiere opinion, répondront à ceci, que les cendres & les autres corps, comme l'alum de plume, &c. qui ne ſçauroient brûler au feu, ont des parties trop groſſes & trop peſantes pour être miſes en mouvement par la matiere ſubtile : Mais ſi cela étoit vrai, il faudroit

ſelon les apparences, que les particules les plus petites & les plus legeres, fuſſent; ſans aucune différence, les plus propres & les mieux diſpoſées pour produire du feu; mais pour ne pas dire que l'eau devroit brûler, du moins beaucoup mieux que l'huile de canelle, de cloux de jeroſle, &c. qui étant plus peſante que l'eau, ſe précipite dans ce liquide, pourquoi les ſels volatils ne brûlent-ils point, eux, qui ſont ſi propres à être mis en mouvement, que la moindre chaleur les fait évaporer; leurs parties ſont d'ailleurs ſi ſubtiles, qu'on ne ſçauroit jamais aſſez bien boucher une bouteille pour les conſerver? Et afin qu'on ne puiſſe pas nous oppoſer aucune autre objection, au ſujet de leurs parties, on ſçait que ces ſels ſont ſi violens & ſi pénétrans, qu'étant diſſouts dans de l'eau, ils détruiſent les métaux les plus durs, comme le cuivre, & le changent en une matiere liquide. Si quelqu'un a envie d'en faire l'eſſai, il n'a qu'à mettre un liard dans l'eſprit de ſel ammoniac, il ſe diſſoudra entierement.

Seconde raiſon, avec une expérience.

En ſecond lieu, s'il ne falloit qu'un mouvement très-rapide pour réduire tous les corps en feu, & s'il ne falloit pas pour cet effet une certaine matiere particuliere; d'où vient que l'eau dont on augmente l'agitation en ſoufflant, devient plus froide au lieu de s'échauffer? Et cependant l'air eſt ſi néceſſaire pour le feu, que ſans lui il s'éteindroit entierement.

La vérité de ce fait eſt même connue du peuple, qui pour cette raiſon couvre le feu, ou le renferme dans des chauffoirs.

Afin de faire voir que le feu s'éteint véritablement par le défaut d'air, & non à cauſe de l'obſtacle que la fumée trouve pour monter, ce qui le ſuffoque; qu'on faſſe un tube de papier, (planche XVI. fig. 2.) ABCD, dont la cavité ſoit un peu plus grande que la groſſeur de la chandelle GH; on le mettra enſuite tout d'un coup ſur la chandelle toute allumée; s'il reſte deſſous dans CD quelque ouverture entre la chandelle & le tube de papier, qui permette à l'air d'y entrer librement, la chandelle continuera de brûler toûjours; mais ſi on preſſe le papier dans EF, juſqu'à boucher le paſſage de l'air, la chandelle s'éteindra à l'inſtant, quoique le tube ait reſté ouvert dans AB durant tout le tems, & que la fumée ait eû la ſortie libre. *Voiez cette experience dans les Ouvrages du Profeſſeur Sanguerd de Leyde.*

Troiſiéme raiſon, avec une expérience.

En troiſiéme lieu, nous voions que toutes les parties de l'air

en general, ne ſont pas propres à entretenir le feu ou la flamme, mais qu'il n'y a que certaines parties qui ſoient propres à cela: d'où il s'enſuit, ſelon les apparences, que nous devons nous former une idée plus limitée du feu, que celle de ceux qui croient qu'il n'eſt que le mouvement rapide ou vertiqueux de certaines parties; il eſt très-probable, que le feu étant entretenu par certaines parties, eſt compoſé d'une eſpece particuliere de particules, & qu'il eſt par conſéquent d'une nature toute particuliere: Pour cet effet, on n'a qu'à faire l'expérience ſuivante.

Nous priſmes une bouteille à huit angles A D E (planche XVI. fig. 3.) après en avoir ôté le fond, & avoir mis une chandelle ſur un morceau de planche, nous couvriſmes la chandelle avec la bouteille; les bords du morceau de planche D & E ſortoient hors du verre, afin qu'elle n'entrât point dans le creux de la bouteille lorſqu'on l'auroit plongée dans l'eau juſques dans B C; & nous obſervâmes,

I. Que la chandelle étant allumée, continuoit de brûler dans une lanterne durant tout le tems que l'air pouvoit y entrer, par pluſieurs petits trous, qu'il trouvoit entre la planche D E & le verre.

II. Mais en mettant la bouteille dans l'eau à la profondeur B C, ce qui fermoit tous les paſſages de l'air, la chandelle ne continuoit de brûler que 20 ſecondes, après quoi elle s'éteignoit; parce que la chaleur de la chandelle chaſſant l'air par l'orifice A, la flamme étoit privée de ce qui ſervoit à l'entretenir.

III. Aiant mis le tube d'étain courbe H K F, qui n'étoit pas fort gros dans la Bouteille, il ſembla d'abord qu'il y entroit de l'air nouveau que la chandelle y attiroit; cependant nous obſervâmes, qu'après avoir brûlé entre 21 & 22 ſecondes, elle s'éteignit.

IV. Pour voir donc ſi tout ceci n'arrivoit pas faute d'air, qui à meſure qu'il étoit chaſſé par l'orifice A, pouvoit en même tems entrer par l'orifice du tube F K H, d'abord qu'il y étoit aſſez rarefié par la chaleur de la chandelle, nous priſmes un ſoufflet L H, & nous ſoufflâmes ſans diſcontinuer dans le tube, pour y faire paſſer de l'air frais, qui de-là paſſoit dans la bouteille; nous obſervâmes que la chandelle brûloit de même qu'auparavant, pendant tout le tems qu'on ſouffloit.

V. Mais ce qui eſt très-remarquable, c'eſt, que lorſqu'au lieu

de nous ſervir du ſoufflet, nous ſoufflâmes dans le tube avec la bouche l'air qui avoit déja reſté quelque tems dans les poulmons, nous trouvâmes que la chandelle ne brûloit plus qu'environ 10 ſecondes, & qu'ainſi elle ne brûloit pas ſi long-tems que lorſqu'elle ne recevoit pas d'air frais; ce qui marque clairement, que l'air perd dans les poulmons la proprieté qu'il a d'entretenir la flamme, il ſemble par-là que pour la flamme & la reſpiration il faut néceſſairement la même eſpéce d'air.

VI. Voici ce qui confirme encore la même choſe, lorſque nous ne permettions point à l'air d'aller plus avant que dans la bouche, ſans deſcendre dans les poulmons, & qu'en ſoufflant vîte & à pluſieurs repriſes, nous le pouſſions dans le tube, la chandelle continuoit de brûler, quoique la flamme n'en fût pas ſi claire que lorſque nous nous ſervions du ſoufflet, qui fourniſſoit un air plus frais & en plus grande quantité.

VII. Nous miſmes un morceau de bougie à la place de la chandelle, & nous obſervâmes, qu'en laiſſant le tube courbe ouvert dans la bouteille, la bougie continua de brûler 170 ſecondes.

De tout cela on peut inférer, ſelon toutes les apparences, que l'air en general, eſt non ſeulement néceſſaire pour le feu, mais qu'il a de certaines parties qui ſont les ſeules propres à cet uſage; & qu'ainſi s'il n'eſt pas aiſé de le prouver, il eſt du moins très-probable que le feu eſt auſſi une ſubſtance ou une matiere particuliere. Eneffet, s'il n'avoit fallu que cet élement ou cette matiere ſubtile, que quelques Philoſophes ont ſuppoſé, avec quelques autres particules groſſieres, de quelque nature qu'on voudra; enſorte que cette matiere ne fiſt que les tenir en mouvement, il ſemble que ni l'un ni l'autre ne manquoit pas ici, même dans le tems que la chandelle ceſſoit de brûler; & ſelon ces Philoſophes, l'autre matiere ſubtile pouvoit entrer & aller vers la flamme à travers les pores du verre, plus facilement qu'à travers l'air. Eſt-ce donc par un pur hazard, que dans le tems que le feu a beſoin de recevoir continuellement de certaines particules de l'air, ces mêmes particules ſont toûjours prêtes & ont une certaine proprieté qui les rend propres à nourrir & à entretenir preſque toute ſorte de feux? D'où vient donc qu'on n'oſe pas auſſi ſoûtenir, que les dents & les rais d'une roue, une montre, un moulin, les gardes d'une ſerrure, ne ſont pas l'ouvrage d'un habile ouvrier, puiſque les uſages auxquels ces cho-

ſes ſervent, ſont infiniment au-deſſous des grands avantages que le genre humain reçoit du rapport qu'il y a entre l'air & le feu?

En quatriéme lieu, ſi nous pouvons faire voir par des expériences, que ce que nous découvrons en examinant le feu, reſſemble beaucoup aux effets de l'eau & de l'air, par rapport aux matieres que ces deux élemens liquides peuvent diſſoudre; cela nous prouvera encore, que les Philoſophes qui approchent le plus de la vérité, ce ſont ceux qui ſoûtiennent que le feu eſt une matiere particuliere ou un menſtrue, ſelon la maniere de s'exprimer des Chymiſtes; ce menſtrue eſt capable de diviſer ou de ſéparer un grand nombre ou preſque tous les corps que nous connoiſſons; il agit de la même maniére que l'eau agit ſur le ſel, & l'eau-forte ſur le fer. De ſorte qu'il y a certains corps qu'on ne ſcauroit brûler qu'en les fondant ou en agitant leurs parties dans la flamme. Ainſi, s'il y a beaucoup de particules de feu dans ces corps, comme dans le bois, la tourbe, &c. elles aident à augmenter la flamme lorſqu'elles viennent à s'échapper ou à ſe mettre en liberté dans le tems que la matiere brûle, comme le bois, &c. Et lorſqu'il n'y en a pas, ou bien lorſqu'elles ne ſçauroient être développées, la flamme n'augmente point, & ces corps ne font que ſe fondre & devenir fluides; c'eſt ce que nous voions dans les cendres & les métaux fondus au feu, qui ne brûlent point, & qui ſe changent en verre. Et de même que les autres menſtrues ou diſſolvans ne peuvent pas diſſoudre entierement certains corps, ſi ce n'eſt avec beaucoup de tems, le feu en trouve auſſi, quoiqu'en petit-nombre, qui peuvent réſiſter à ſa force pendant très-long-tems.

Quatriéme raiſon, avec des expériences.

Ceux qui ſouhaitent de voir quelques exemples de ces effets du feu, n'ont qu'à conſulter les écrits des Chymiſtes; & pour leur en éviter la peine, nous en rapporterons ici quelques-uns.

Tout le monde ſçait, que ſi on met du ſel de tartre & de l'antimoine broié dans de l'eau tout enſemble, le ſel s'attachera avec l'antimoine en peu de tems, s'unira dans ce diſſolvant avec ſon ſouphre; (terme dont les Chymiſtes veulent bien ſe ſervir). Nous trouvons auſſi que le ſel de tartre s'unit avec le ſouphre d'antimoine, lorſqu'il eſt diſſout par le feu, comme il avoit fait auparavant en partie dans de l'eau. Or les Chymiſtes ſçavent, qu'en choiſiſſant pour diſſolvant, ſoit du feu, ſoit de l'eau, il

réſultera un mélange qui aura les mêmes proprietez de ce ſel & de l'antimoine, & on aura la ſatisfaction de voir la même choſe, en y mettant du vinaigre dans tous les deux.

Nous voions encore que le feu & l'eau produiſent les mêmes effets dans d'autres opérations de Chymie, comme dans les coagulations que les Chymiſtes appellent Précipitations; nous en avons un exemple dans le régule d'antimoine, qui étant mêlé avec ſon ſouphre dans l'antimoine, par le moyen du ſel de tartre qui s'unit avec ce même ſouphre, s'en ſépare par le feu, & ſe précipite au fond de la même maniere que l'acier uni avec le ſouphre de couperoſe, lorſque le dernier ſe diſſout dans de l'eau.

On obſerve auſſi, que la flamme d'une chandelle eſt toûjours bleue & tranſparente à la baſe, mais beaucoup plus blanche à la pointe; parce que dans la baſe elle eſt beaucoup plus remplie de particules, de cotton & de ſuif, ce qui la rend épaiſſe; de même préciſément que lorſqu'on mêle une matiere épaiſſe avec de l'eau qui ſera plus claire, lorſqu'il n'y aura qu'une petite quantité de cette matiere, & plus trouble & plus épaiſſe lorſqu'il y en aura beaucoup, la même choſe arrive auſſi lorſqu'on allume une alumette trempée dans du ſouphre, la flamme qui s'en forme paroit bleue & tranſparente au commencement; mais d'abord que le bois commence à brûler, la confuſion où ſont les parties des deux ſubſtances, la rend d'abord plus épaiſſe & plus blanche.

On pourroit alleguer une infinité d'éxemples de même nature, pour faire voir que le feu & la flamme produiſent les mêmes effets que les autres menſtrues; c'eſt une choſe qu'on peut encore obſerver dans la tourbe, & dans beaucoup d'autres matieres combuſtibles. Le cuivre rend la flamme de couleur bleue ou verdâtre, de même que les autres menſtrues; & c'eſt ſur ce principe que l'on ſe fonde lorſqu'on veut faire paroître différentes couleurs dans les feux d'artifice. Ceci ſemble encore confirmer ce que nous avons dit plus haut; ſçavoir, qu'on doit regarder le feu comme un fluide compoſé d'une certaine eſpece de particules, comme les autres fluides.

Cinquiéme raiſon, avec pluſieurs expériences.

En cinquiéme lieu, ſi juſqu'à préſent l'on a crû avoir raiſonné juſte, lorſqu'on a dit, que l'air eſt un fluide particulier, compoſé d'une certaine eſpece de particules, uniquement à cauſe qu'il a du reſſort, tandis que certains Philoſophes de ce tems

ſoûtiennent que ce n'eſt autre choſe qu'un amas de toute ſorte de particules ; pourquoi les mêmes raiſons ne ſuffiroient-elles pas pour aſſurer la même choſe du feu, puiſque ces parties miſes en mouvement, ſe dilatent avec beaucoup plus de force que celles de l'air ? On peut voir dans le traité de l'Eau un exemple de la dilatation du feu mêlé avec de l'eau. Mais les mines, les mortiers, les canons & les autres pieces d'artillerie nous fourniſſent une preuve plus commune de l'élaſticité prodigieuſe du feu, & de la force qu'il a de ſe rarefier ; les murailles & les boulevars qu'on fait ſauter en l'air avec une vîteſſe incroiable, & la vélocité inconcevable des boulets, nous donnent une idée aſſez juſte de force prodigieuſe, & de la rarefaction du feu ; car on ſçait à préſent, que ces effets (qui paroiſſent à peine croiables à ceux qui ne les ont jamais vûs) dépendent uniquement de l'élaſticité de ce fluide.

Je fus ſurpris, en liſant l'expérience de M. de Stair ; & ce qui m'a empêché de la faire, c'eſt que les verres qui appartiennent à la machine pneumatique, & dont on a beſoin pour cette expérience, ne ſe trouvent pas aiſément dans cet endroit ; il dit dans ſa Phyſiologie, *Explor.* XXI. §. 121. qu'en faiſant une expérience ſur du plomb rouge dans un récipient de verre, d'où l'air avoit été pompé, avec les raions du Soleil réunis dans un verre ardent, le vaiſſeau de verre dans lequel le plomb rouge étoit contenu, ſe mit en piéces avec un grand bruit. Un homme qui ſçait premierement, que le plomb rouge n'eſt que les cendres du plomb ordinaire brûlé, qui a ſouffert long tems une flamme continuelle ; & en ſecond lieu, que les cendres de plomb deviennent plus péſantes par l'action de la flamme, & qu'ainſi elles ſe chargent d'une grande quantité de particules ignées qui s'y joignent, puiſqu'on retire une plus grande quantité de plomb rouge qu'on n'avoit mis de plomb commun dans le feu ; un homme, dis-je, qui aura obſervé tout cela, peut-il croire autre choſe, ſinon, que les particules ignées étant excitées & miſes en mouvement par le feu du verre ardent, elles ſe dilatent & font caſſer le verre ? Il ſemble que de cette expérience, dans laquelle ne reſtoit plus d'air dans le récipient de verre, & de la premiere qu'on fait avec de l'eau, on pourroit inferer qu'il n'étoit pas toûjours néceſſaire d'appeller à notre ſecours la force de l'air, qui ſe trouve alors dans les mines ou les canons, afin de comprendre la force & la rarefaction prodigieuſe de la

poudre à canon allumée puiſqu'il ſemble qu'il faut tout attribuer aux particules de feu.

Les expériences que M. Newton a ajoûté à ſon Traité d'Optique, p. 354. ſemblent confirmer la même choſe ; il y eſt dit, qu'après qu'il eût tiré un eſprit de l'huile de couperoſe & du ſalpêtre, & qu'il eut verſé la huitiéme partie d'une once de cet eſprit ſur la moitié autant d'huile de carvi, dans un lieu d'où l'air étoit pompé, le mêlange prit d'abord feu & rompit en pieces un vaiſſeau de verre qui le contenoit, & qui avoit ſix pouces de largeur & huit de hauteur, la choſe ſe paſſa de même que ſi on eût allumé de la poudre à canon. On ne ſçauroit en aucune façon attribuer ceci à l'air, parce qu'il n'y en avoit point dans le vaiſſeau ; il faut donc abſolument conclure, que c'eſt la rarefaction du feu qui en eſt la cauſe.

Sixiéme raiſon, avec une expérience.

Il paroît par ce que nous venons de dire ſur le plomb rouge, qu'on pourroit inferer, que de même que l'air & l'eau s'uniſſent & ſe joignent à la matiere qui compoſe les plantes & les animaux, & aident à la compoſition de leurs corps, les particules ignées étant concentrées entrent dans la ſtructure & la compoſition de beaucoup de choſes, ſans brûler actuellement, de même que l'eau peut être dans les cornes, les os & le bois, ſans rendre ces corps humides pour l'eau : les Chymiſtes, qui ont ſouvent diſtillé de ces ſubſtances, ſans y mêler aucun liquide, peuvent nous aſſurer qu'il y en a beaucoup.

Ceux qui ont vû avec quelle facilité certaines matieres brûlent, & qu'il ne faut que la moindre étincelle de feu pour les enflammer & les conſumer preſque dans un inſtant, n'inſiſteront peut-être pas ſur de nouvelles preuves, pour être convaincus que le bois, la tourbe, les os, l'huile & la poudre à canon, ſont des matieres extrémement remplies de particules de feu, qui d'abord qu'elles ſont allumées agiſſent toutes, tandis que ſans cela elles reſtent en repos & ne ſont pas agitées.

Mais pour prouver encore d'une maniere plus évidente que le feu peut contribuer à la formation des corps ſolides, voici une choſe que les Naturaliſtes ont obſervé ; c'eſt que dans le ſiécle precédent on découvrit une cettaine matiere, à laquelle on donne le nom de Phoſphore ; cette matiere paroît extérieurement un corps ſolide & dur ; mais ſi on la met dans de l'eau chaude, elle prend la forme qu'on veut, & la retient après qu'elle eſt refroidie ; de ſorte que ceux qui en font, ſe ſervent de cette méthode

méthode pour en former une grande quantité de petites boules, qui eſt ſouvent la forme qu'elle a, en ſe ramaſſant dans un gros morceau. Que cette matiere ſoit compoſée de feu, la plus grande partie, pour ne pas dire toute, c'eſt une choſe évidente, parce que ſi vous la laiſſez pluſieurs années de ſuite dans de l'eau froide, elle ne brûlera plus; j'en ai une grande quantité dans mon cabinet que j'ai laiſſée dans de l'eau froide pendant plus de dix ans; mais ſi on la retire de l'eau, la chaleur de la main ſuffit pour la rendre lumineuſe dans un inſtant; elle s'enflamme, ſans brûler; & ſi vous en mettez un petit morceau ſur votre main, elle formera une petite flamme, mais qui ne brûle point: mais ſi vous augmentez un peu plus la chaleur du phoſphore, elle deviendra bien-tôt ſenſible, elle ſe convertira en feu, & elle ſe conſumera ſans qu'il ſoit poſſible de l'éteindre, & il ne reſtera qu'un peu de liqueur aigre, au rapport de quelques-uns. Je n'en ai jamais brûlé beaucoup; mais j'ai trouvé par expérience que la chaleur du Soleil l'allume, & que quand on le frotte un peu fortement ſur un morceau de drap, il prend feu; de même que lorſqu'on s'en frotte le viſage, il reluit dans l'obſcurité, & ſi on continuë à s'en frotter juſqu'à exciter une eſpece de ſueur, le feu ſe met aux cheveux: mais nous parlerons dans la ſuite plus au long de ce phoſphore.

Outre cela, le feu s'unit & s'incorpore dans pluſieurs matieres, les expériences de M. Boyle le prouvent ſuffiſamment, & beaucoup de gens aſſurent que les raions du Soleil ramaſſez avec un verre ardent, augmentent le poids de l'antimoine, lorſqu'on l'expoſe à l'endroit de la réunion de ces raions.

Si après des recherches éxactes on a obſervé que le feu de même que l'eau, l'air & la terre, entre dans la compoſition de tous les animaux & des plantes, quelle raiſon peut-on alléguer, pour regarder les trois derniers pour des corps particuliers, & non pas le premier? Nous ne parlerons pas des autres proprietez du feu, puiſque celle-ci paroît ſuffiſante pour prouver que c'eſt une matiere toute particuliere, du moins cela paroît fort probable.

Or quelle que ſoit la nature du feu, pourra-t-on jamais s'imaginer qu'un élement auſſi utile que celui-là ſe trouve dans le monde par un pur hazard, & ſans aucun deſſein? La beauté en eſt ſi grande, que tandis qu'un habile Peintre peut

imiter les couleurs de toutes choſes, le feu eſt la ſeule qu'il ne ſçauroit repréſenter; les avantages qu'on en retire en ſont ſi univerſels, que ſans lui le monde ſeroit privé de toute chaleur & de lumiere; la terre ne ſeroit plus fertile, ce ne ſeroit qu'une habitation ſolitaire & affreuſe pour ceux qui l'habitent : on peut même dire qu'il n'eſt preſque rien dont la préparation ne ſe faſſe avec le feu. Je ne dirai rien de ce curieux uſage qui a fait que ceux qui s'appliquent à la recherche de la Nature, en ont fait une des principales clefs, pour pénétrer juſques dans les ſecrets les plus cachez de la Nature. Enfin ſi c'eſt le hazard qui a fait le feu, comment tout homme qui croit une pareille choſe, peut-il ſe délivrer des juſtes appréhenſions où il doit être, que par le même hazard, ou par le concours inévitable de certaines cauſes aveugles, mais néceſſaires, le monde ne ſe trouve demain, ou peut-être plûtôt, privé de feu, & lui-même condamné à vivre dans une obſcurité continuelle, réduit à une condition des plus triſtes?

De la grande quantité de feu qu'il y a dans le monde.

On doit reconnoître par ce que nous venons de dire, qu'à peine il y a une ſeule créature qui puiſſe ſubſiſter ſans l'uſage du feu; on n'a qu'à obſerver la grande quantité qu'il s'en trouve par tout; & comment étant répandu dans preſque toutes les matieres, il s'offre, pour ainſi dire, de lui-même pour l'avantage de tous les hommes, & ſe trouve prêt ſans qu'on ſoit preſque obligé de prendre aucune peine.

Pour faire voir que ceci eſt vrai, il n'eſt pas néceſſaire de chercher des démonſtrations, ni une longue ſuite de preuves tirées d'une Philoſophie profonde; nous ſçavons aſſez qu'on en trouve generalement dans tous les endroits, dans preſque toutes les plantes, principalement dans les plantes ligneuſes qui compoſent les forêts, dans la plûpart des animaux, dans leurs os, dans leur chair, dans leur ſang, matieres qui ſont toutes combuſtibles lorſqu'elles ſont ſéches; on en trouve enfin dans les mineraux, dans les terres marécageuſes, dans le charbon, dans le ſoulphre, dans le ſalpêtre, même dans la pierre; qui ſont des choſes dont les hommes ont accoûtumé de ſe ſervir en tant de manieres, ou pour leurs propres plaiſirs, ou pour leurs beſoins.

De la ſageſſe de celui qui retient la puiſſance du feu.

Si tout cela ne ſuffit pas pour porter un incrédule endurci à reconnoître la ſageſſe & le but du Créateur, lorſqu'il a fait le feu, qu'il contemple la vaſte quantité qu'il s'en trouve dans l'univers, & la force terrible de ce fluide; & qu'il nous diſe après

cela, ſi dans ces objets il ne ſçauroit découvrir la ſageſſe & la puiſſance de celui qui conſerve la terre, & empêche que le feu ne la détruiſe ; puiſqu'une matiere ſi violente & ſi furieuſe qui anime toutes choſes, ſe trouve retenuë & bridée d'une maniere ſi merveilleuſe, ſans qu'elle conſume ou détruiſe rien, quoique cependant elle s'offre par tout, & ſe trouve à notre diſpoſition pour tous nos beſoins.

Que ce n'eſt pas là une vaine imagination, cela eſt auſſi clair que le jour, parce que la quantité de feu qui ſe trouve dans le monde, ne ſuffit pas ſeulement pour toutes les vûës du Créateur, mais elle eſt même ſi grande, que perſonne n'y ſçauroit penſer ſans horreur, s'il n'étoit aſſuré qu'il y a un Etre qui gouverne toutes choſes, & dont la puiſſance retient ce fluide.

Relation du feu de la terre.

D'ailleurs, ſi nous jettons les yeux ſur la terre, comment ne ſerons-nous pas allarmez, lorſque nous trouvons tant d'endroits pleins de feux. L'expérience nous a ſouvent appris que dans la Hollande, païs plein d'eau, & même dans les lieux marécageux & les marais deſſéchez, que les vapeurs qui s'élevent des réſervoirs & des puits des païſans, s'étant enflammées par accident à la flamme de la chandelle, ont conſumé les hommes & les maiſons.

Mais pour nous convaincre encore mieux du danger où ſe trouve toute la ſtructure du globe, ſelon toutes les apparences, à cauſe de la quantité de feu qu'elle renferme dans ſes entrailles, nous n'avons qu'à conſulter l'Hiſtoire au ſujet du nombre des cavernes ſoûterraines pleines de feu & de montagnes, leſquelles vomiſſent des flammes où l'on voit une eſpece de poudre à canon qui eſt naturelle, & qui, ſi elle n'eſt pas plus violente, produit ſouvent des effets auſſi funeſtes que terribles. De quelle autre cauſe procédent ces horribles éruptions de feu du fameux mont Gibel en Sicile ; la force de ce feu eſt ſi violente, qu'on a vû des pierres de 300 livres de poids qui ont été jettées à pluſieurs milles de diſtance ; il s'eſt élevé des torrens de feu, qui ont conſumé tout ce qui étoit dans le voiſinage ? L'an 1557 ce feu occaſionna un tremblement de terre dans toute l'Iſle, & ruina beaucoup d'édifices ; durant ce tems-là on entendit des bruits ſemblables à des coups de canon, la terre s'entr'ouvrit ; & il ſortit une ſi grande quantité de feu à travers ces ouvertures, que tout fut détruit à cinq lieuës tout autour de cette montagne : cette montagne ardente, ſelon la relation de Borelli, a une baſe de

cent lieuës ou environ de circonference, & on pourroit faire un livre ſur les funeſtes effets qu'elle a produits.

S'il n'y avoit que ce ſeul endroit au monde où une choſe de cette nature ſe rencontrât, un Pyrrhonien auroit pû ſe tranquiliſer, en ſe diſant que c'eſt un évenement extraordinaire, & qu'il n'y a aucun danger pour le globe terreſtre; mais il aura ſujet de n'être pas ſi content ou ſi tranquille, lorſqu'il trouvera dans les Relations de tous les Geographes, qu'il y a des montagnes qui vomiſſent des flammes dans tous les coins du monde.

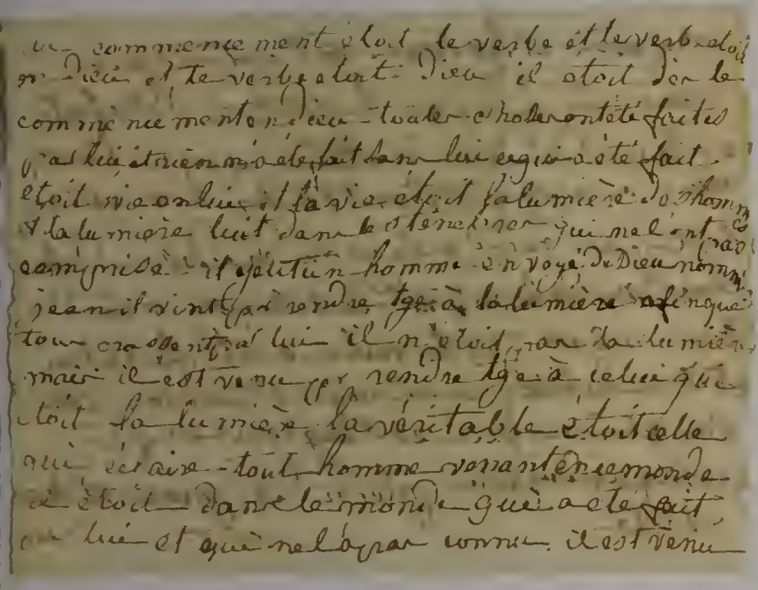
Le mont Veſuve ſitué à une petite diſtance de Naples, eſt à préſent un volcan, ou une montagne qui jette du feu, & il y a déja pluſieurs ſiécles qu'il en vomit; il y en a encore un autre dans l'Iſlande, c'eſt le mont Hecla, qui ne fait pas moins de ravage que le mont Etna, car il vomit des pierres d'une groſſeur prodigieuſe avec des bruits terribles.

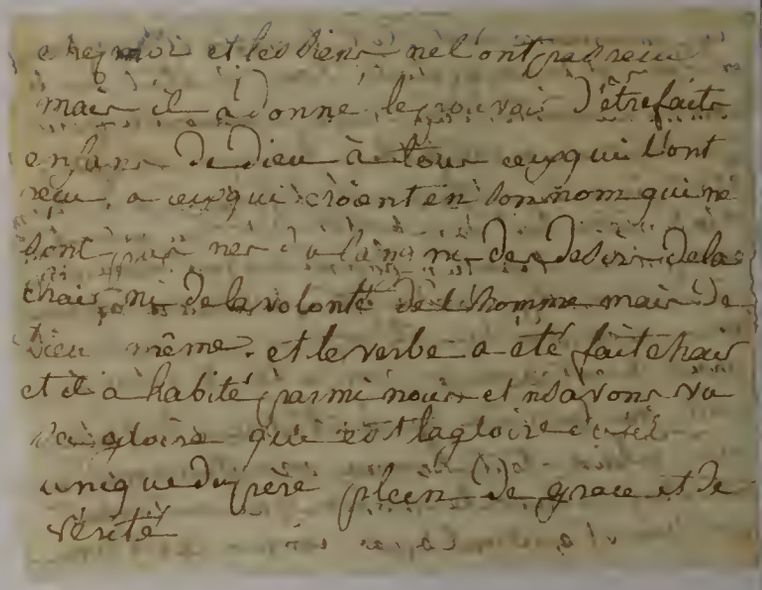
Dans l'Iſle de Java, aſſez près de la Ville de Panacura, il y a une montagne qui ſe rompit l'an 1586 pour la premiere fois, & elle vomit une ſi grande quantité de ſoulphre enflammé, qu'il y eut plus de 10000 perſonnes qui furent étouffées ou brûlées dans le païs des environs; & elle jettoit des rochers entiers juſques dans la Ville, la fumée étoit ſi terrible, qu'elle couvroit le Soleil, & le jour fut preſque converti en nuit.

Le mont Jonnapi, dans une des Iſles de Buada, lequel a jetté des flammes pendant 17 ans, ſe rompit & ſe ſépara du reſte avec un terrible fracas dans le mois d'Avril de la même année 1586, il vomiſſoit une horrible quantité de matiere enflammée, & de groſſes pierres chaudes & rouges de la longueur d'une braſſe, on trouvoit ces pierres dans la mer, ſans compter un nombre prodigieux d'autre pierres encore plus petites, qui rendirent en quelque façon la mer impraticable aux vaiſſeaux; les poiſſons furent ſuffoquez, & on vit bouillir les eaux comme ſi elles euſſent été dans un chaudron ſur le feu.

Il y a auſſi une autre montagne ſemblable au mont Etna, dans Sumatra, qui jette de la fumée & des flammes comme le mont Etna.

Dans les Iſles Moluques la terre vomit du feu en pluſieurs endroits, & ſouvent avec des bruits effroiables; cela arrive ſurtout dans une montagne qu'il y a dans Ternate.

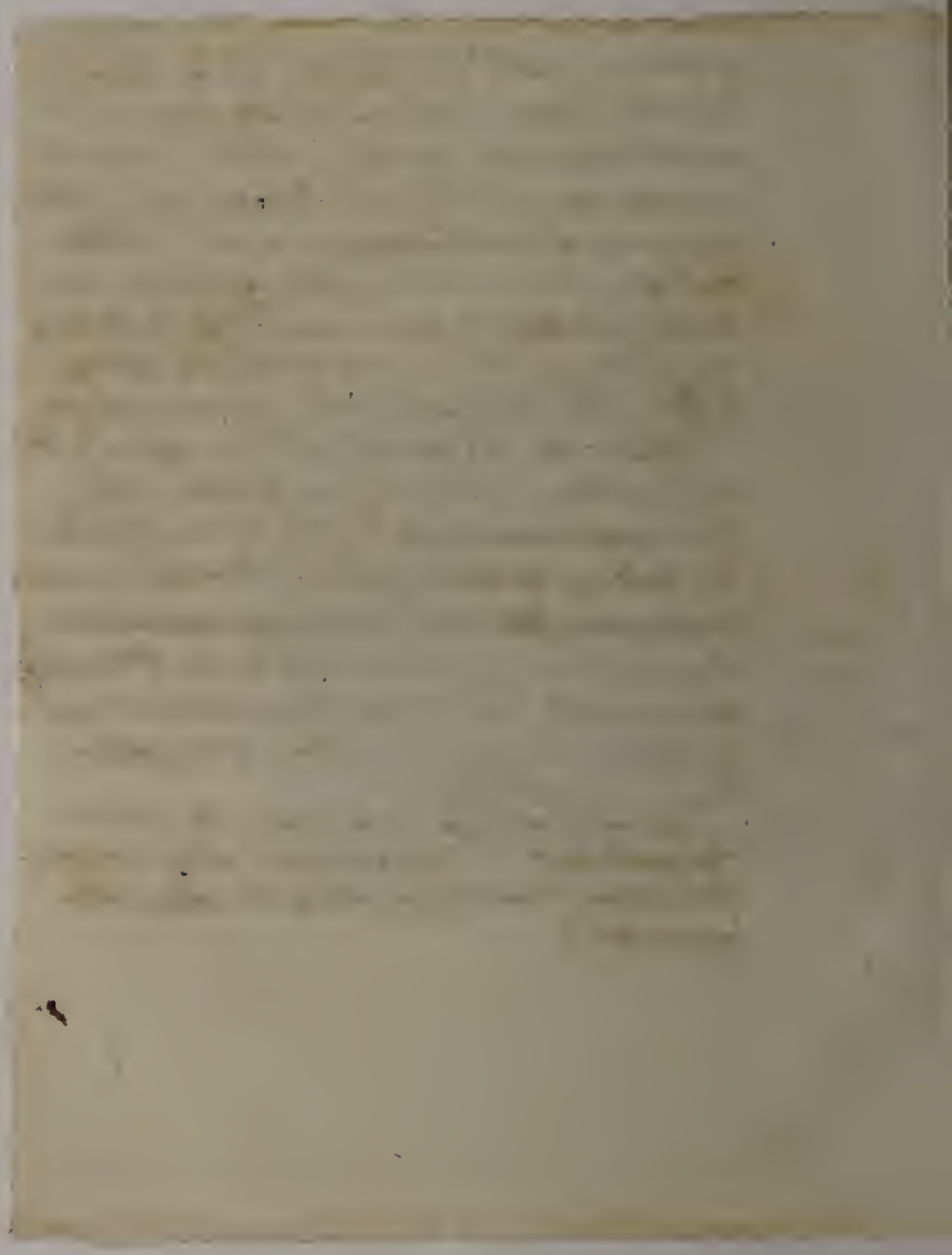




Rien ne peut le dérober ni à la vue ni à la justice de Dieu ; veille donc — à continuellement sur vous-même ; ne vous permettez rien qui déplaise à Dieu ; vivez sous ses yeux et sous sa main, et, à chaque instant, tâchez de faire tout à dessein de lui plaire ; suivez en toute occasion le mouvement de la grâce, ne résistez point à la volonté de Dieu et ne différez pas un moment à l'accomplir.

Rien n'est si agréable à Dieu que de le prier en lui, de se reposer en tout sur lui, de s'abandonner tout à lui et de dépendre de lui en toutes choses. Heureuse une âme qui, servant toute de la main de Dieu, se résigne en tout à sa sainte volonté, qui ne veut que ce que Dieu veut, et qui veut tout ce qui lui arrive parce que Dieu le veut ainsi.

Qu'avons-nous de bon que nous n'ayons reçu, et si nous l'avons reçu pourquoi nous en enorgueillir ?..



Dans une des Iſles qui appartiennent aux Mores, & qui eſt ſituée à 60 lieuës des Moluques, il y arrive très-ſouvent des tremblemens de terre, & la terre vomit du feu & des cendres; ces feux ſoûterrains ſont ſi violens, qu'ils font ſauter en l'air des pierres embraſées qui reſſemblent à des arbres; le rocher même brûle & ſe conſume, tandis que dans la montagne qui eſt toute enflammée, on entend des mugiſſemens accompagnez d'un bruit terrible, comme s'il y avoit un tonnerre continuel, ou qu'on y tirât des coups de canon.

Dans le Japon, & les Iſles du voiſinage, il y a une grande montagne qui brûle avec pluſieurs autres plus petites.

Dans Tandaye, l'une des Philippines, on y trouve pluſieurs petites montagnes qui jettent des flammes; il y en a une à Marindica, qui eſt une Iſle qui n'en eſt pas fort éloignée.

On en trouve auſſi dans l'Amerique Septentrionale, dans la Province de Nicaragua, de même que dans le Perou parmi les montagnes qui compoſent cette longue chaîne de montagnes qu'on appelle *Cordilleras*. Auprès de la Ville d'Arequipa, il y a une montagne qui vomit des flammes continuellement, ce qui met les habitans dans une appréhenſion continuelle; ils craignent qu'un jour elle ne vienne à créver & n'engloutiſſe la Ville. Il y en a encore une près de la vallée de Mullahallo; le feu la fit créver, elle jetta de groſſes pierres; les crévaſſes, & les bruits terribles qu'on entendoit, cauſa des fraieurs terribles, même à des perſonnes qui en étoient fort éloignées.

Il y a auſſi pluſieurs montagnes enflammées dans le diſtrict qui eſt ſitué à l'Orient de la riviere de Jeniſcey, dans le Païs des Tongeſi, à quelques journées du fleuve Oby, ſelon les relations des Moſcovites; de même qu'auprès d'un endroit appellé *Beſida*.

Ceux qui ſouhaitent d'être plus amplement inſtruits de ces volcans, & des autres endroits de la terre, où l'on a vû dans ces derniers tems ſortir des feux de la terre & des montagnes, peuvent conſulter les Coſmographes & les Geographes, comme Varéne, &c.

L'hiſtoire qu'on rapporte ſur ce ſujet dans l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences pour l'année 1708, eſt très-remarquable. Auprès de l'Iſle de Santorin, en 1707, il s'éleva du fond de la mer une nouvelle Iſle; vers la fin d'Août, les feux ſoûterrains qui d'abord firent des bruits terribles, ſortirent à la fin, &

le bruit qu'ils faiſoient étoit ſi violent, qu'il ſembloit qu'on déchargeât tout à la fois ſix ou ſept groſſes piéces de canon, ils faiſoient continuellement de nouvelles fentes & des crévaſſes, d'où il ſortoit quelquefois une ſi grande quantité de cendres, & tant de petites pierres embraſées, qu'à la fin il s'en forma une Iſle auprès de celle de Santorin, où il en tombe ſouvent, qui la font paroître comme ſi elle étoit toute en feu: outre cela on vit ſouvent en l'air des piéces de rocher enflammé d'une groſſeur énorme, qui reſſembloient à des bombes & à des carcaſſes, & elles étoient lancées avec tant de violence, qu'elles alloient à ſept mille de l'endroit avant de s'enfoncer dans la mer; on peut lire dans le même endroit les autres circonſtances affreuſes qui accompagnerent cet évenement.

Il y a du feu dans l'air, avec une expérience.

Si du feu de la terre nous paſſons à celui de l'air, le plus obſtiné Incrédule ne ſera-t-il pas contraint d'avouer que cet élement en eſt auſſi tout rempli? Pour être convaincu de cela, il ſuffit qu'il ait vû les troubles & les incendies que la foudre & les éclairs cauſent avec leurs plus terribles effets: mais ſuppoſons que le tems ſoit beau & calme, & l'air ſerein, avec tout cela peut-il réfléchir, ſans trembler, ſur la grande quantité de feu qui l'environne? ſur-tout s'il a jamais eu l'occaſion d'obſerver de grands verres-ardens, qui en ramaſſant ſeulement les raions du Soleil dans le foyer, concentrent le feu par cette réunion, qui, à ce qu'on prétend, n'étoit pas inconnue à *Archimede*, ils peuvent allumer un feu ſi violent, que dans quelques minutes il fait ce que nos plus grands feux ne peuvent faire que dans une heure, dans un jour, même dans un mois, & dans une année; mais nous nous réſervons d'en parler plus au long dans un autre endroit. Pour montrer ici que l'air échauffé, même avec la ſeule chaleur de la cuiſine, acquiert aſſez de chaleur pour nuire, prenez une cuillier d'argent ou d'étain bien polie, tournez ſa concavité du côté des doigts, & tenez-la bien avec le pouce, de maniere que le manche ſorte environ la moitié par-deſſus le premier doigt ou l'index: ſi vous expoſez au feu le dos de votre main, & la partie concave de la cuillier, de ſorte que l'image du feu qui s'y ramaſſe jette quelque choſe de brillant & de clair ſur le premier doigt, vous trouverez que le feu qui eſt dans l'air étant réfléchi par la concavité de la cuillier ſur le doigt, vous cauſera une chaleur inſupportable, même dans le tems que la main ne ſouffre aucun incon-

venient de la part du feu & de l'air des environs, & qu'on ne ſent qu'une chaleur modérée.

Mais pour connoître la grande quantité de feu qu'il y a dans tout l'univers, l'on n'a qu'à regarder attentivement le Soleil & les étoiles, que nous voions non-ſeulement avec des teleſcopes, mais même avec les yeux tout nuds; qu'on conſidere quelle vaſte quantité de lumiere il en ſort, cette lumiere n'eſt certainement que du feu, ou du moins elle vient chargée d'un feu le plus ſubtil qu'on puiſſe imaginer: enſuite pourra-t-il y avoir des perſonnes, qui ne ſoient pas convaincuës de la probabilité de ce que nous diſons, & particulierement que les cieux contiennent auſſi des feux, dont le nombre excede tout ce qu'on peut s'imaginer là-deſſus?

Il eſt enfin tems de venir à la concluſion de toutes ces matieres; pour cet effet qu'un homme conſidere ſérieuſement en lui-même tout ce qui vient d'être rapporté au ſujet des feux des entrailles de la terre, ou de ceux de l'air & des cieux, & qu'il faſſe réflexion que la nature du feu eſt telle, que dès qu'il eſt mis en mouvement, il peut allumer tout ce qui eſt capable de brûler ou de s'enflammer; qu'il nous diſe après cela ſi un homme qui raiſonne juſte, ne trouve pas que c'eſt une choſe merveilleuſe, que la terre avec ce qui l'environne, ſubſiſte encore, & qu'elle n'ait pas été juſqu'à préſent dévorée & conſumée par une ſi grande quantité de feux, qui ſont ou renfermez dans ſes entrailles ou aux environs; aſſurément, ſi les volcans qu'on trouve dans tous les coins du monde, communiquent l'un avec l'autre par des rivieres de feu ſoûterrain, comme pluſieurs croient qu'on pourroit le prouver par l'hiſtoire & par l'expérience, il eſt difficile de concevoir que la terre eût pû ſubſiſter juſqu'à préſent.

La nature & le nombre prodigieux des feux terribles qu'on trouve preſque par tout, dans les cieux, dans l'air, dans la terre, & preſque dans tout ce qui le produit, comme on l'a fait voir ci-devant, doit nous faire croire qu'il y a déja long-tems que la deſtruction de toutes choſes par le feu eſt prête d'arriver, & que c'eſt un miracle que le monde n'en ait pas plûtôt ſenti les effets.

Ajoûtons encore quelque choſe qui rend la Puiſſance divine, qui gouverne toutes choſes, auſſi ſenſible que ſi on la touchoit avec le doigt: peut-on s'imaginer que c'eſt par un pur hazard, & ſans la direction d'un Etre ſage, qu'une matiere auſſi terrible

qu'une ſimple étincelle, qui peut ſe mettre en action & dans le mouvement le plus violent, ſe trouve arrêtée & hors d'état de faire aucun mal, & que malgré ſa furie elle ſert aux hommes en une infinité de façons, & dans une infinité d'occaſions ? Peut-on s'imaginer qu'il ne faille pas pour cela la direction d'un Etre, qui empêche que le feu ne mette le globe en flammes, comme il arrive à quelqu'une de ſes parties ? Pouvons-nous ne pas découvrir ici la bonté & la ſageſſe d'un Gouverneur qui eſt grand, puiſſant & bienfaiſant, puiſqu'il n'y a que ſa puiſſance qui puiſſe tenir cette matiere furieuſe, comme en priſon, dans la poix, l'huile, le ſoulphre, & tout ce qui eſt propre à la nourrir, puiſque c'eſt lui qui lui défend de ſortir & de détruire toutes choſes, & qu'il donne aux hommes les clefs de ces priſons, qui peuvent, lorſque bon leur ſemble, mettre en liberté cet être enchaîné & doux tandis qu'il eſt eſclave, en frottant un morceau ſur une pierre, ou en mettant une très-petite quantité de feu dans d'autres matieres combuſtibles ; en un mot, d'une infinité de manieres, toutes les fois qu'ils en ont beſoin ? Si c'eſt le hazard qui retient ainſi le feu, comment peut-on n'être pas dans des appréhenſions continuelles & terribles, que le même hazard qui n'eſt pas plus déterminé à une choſe qu'à une autre, ne vienne à rompre les chaînes qui retiennent le feu, & ne cauſe par-là la deſtruction affreuſe de tout ce qu'il rencontrera ?

Qu'un Philoſophe qui ne voudra pas admettre cela, faſſe réfléxion ſur la poudre à canon, où il y ait une grande quantité de cette poudre ; ſi l'expérience ne le lui avoit pas appris d'avance, croiroit-il facilement que dans une matiere noire comme celle-là, il y a une quantité ſi terrible de feu, dans une matiere où l'on ne ſçauroit découvrir ni lumiere, ni chaleur, ni le moindre mouvement ? Cependant qu'on y laiſſe ſeulement tomber une étincelle de feu, toute impropre qu'elle ſoit en apparence, elle ſe changera dans un inſtant en une flamme dévorante, dont la violence feroit fendre la terre, & ſauter en l'air les maiſons & les murailles quoiqu'éloignées, & dont il ne reſteroit que des tas de ruines ; de ſorte que les tours les plus fortes, pas même les rochers, quelques durs qu'ils puiſſent être, ne ſeroient pas capables de réſiſter à ſa force.

Et afin qu'on ne diſe pas qu'il n'y a que très-peu de magazins de cette matiere deſtructrice, & qu'il n'y a que très-peu de perſonnes

ſonnes qui y ſoient expoſées, qu'il conſulte l'Hiſtoire naturelle des Modernes, & qu'il conſidere avec un peu d'attention les expériences & les relations des derniers ſiécles au ſujet des tonnerres, des éclairs, des éruptions effroiables & des ravages affreux que les tremblemens de terre & les volcans produiſent, & il ſera pleinement convaincu que ce n'eſt pas ſeulement dans les magazins ou les moulins à poudre à canon qu'il doit appréhender les effets du ſoulphre & du ſalpêtre qui ſont les ingrédiens de la poudre à canon; mais que ſi l'air & la terre ne ſont pas remplis de poudre à canon naturelle, comme quelques Philoſophes l'ont cru & avec raiſon, ils contiennent au moins un feu ſi violent & ſi terrible, que les effets en ſont non-ſeulement égaux à ceux de la poudre à canon, mais que dans beaucoup de rencontres ils ſont incomparablement plus violens, quoiqu'il ſoit ſi ſouvent ſans action.

De quelle maniere le feu de l'air & des cieux ſe conſerve.

Si le feu qui ſe trouve enfermé dans la terre en tant d'endroits, & dans des corps ſi différens, ſans qu'il ait la liberté de ſortir & de détruire toutes choſes, eſt une preuve évidente de l'éxiſtence d'un Etre plein de grandeur & de puiſſance qui gouverne & conſerve toutes choſes; un incrédule ne ſçauroit ou n'oſeroit ſe promettre d'être une heure en ſureté, s'il n'y avoit une Providence qui eût ſoin de la conſervation de toutes choſes, & qu'il n'y eût que des loix naturelles inconnuës, ou un pur hazard qui agît indifféremment d'une maniere ou de l'autre: n'eſt-ce donc pas une choſe bien merveilleuſe & bien ſenſible que la Puiſſance qui retient dans l'air une ſi prodigieuſe quantité de feu, qui nous environne, ſans cauſer une conflagration generale? Et pour ne rien dire des éclairs, ne peut-on pas démontrer par les verres-ardens des Modernes, que la lumiere elle-même qui vient du Soleil juſqu'à nous, étant un peu plus ſerrée ou ramaſſée, ſeroit capable de changer le globe entier, ſans en rien excepter, dans un Océan de flammes beaucoup plus terrible que ce que nous voions dans les Manufactures de verre, ou dans les endroits où l'on fait fondre des métaux?

Quelle eſt donc la cauſe qui a placé la terre dans une diſtance ſi juſte du Soleil, & qui continuë de l'y conſerver, de ſorte que le feu de cet aſtre ne fait que l'échauffer, l'éclairer & la fertiliſer? & d'où vient qu'elle ne s'éloigne pas, juſqu'à devenir entierement ſtérile par le froid, ou qu'elle n'approche pas du Soleil d'aſſez près pour brûler & s'embraſer par la vio-

lence de la chaleur ; puiſqu'il eſt évident que plus près du Soleil, la lumiere eſt beaucoup plus ſerrée, & qu'il y en a une plus grande quantité dans un certain eſpace qu'à l'endroit où nous ſommes, & qu'elle a par conſéquent beaucoup plus de force pour brûler ? Et s'il eſt convenable que parmi tant de millions d'endroits que la terre ou le Soleil pouvoit occuper, dans le vaſte eſpace de l'univers, ils n'aient choiſi qu'un ſeul point qui eſt le ſeul qui ſoit convenable à notre globe ; eſt-il poſſible, que tout cela ſoit arrivé par un pur hazard ?

En ſecond lieu, étant inconteſtable que ſi la lumiere venoit juſqu'à notre globe auſſi ſerrée & auſſi denſe qu'elle l'eſt auprès du Soleil, la terre ſeroit ſujette à une chaleur beaucoup plus forte & plus violente que dans le foier d'un grand verre-ardent, où dans l'eſpace d'une minute tous les métaux, de quelque eſpece qu'ils ſoient, ſe fondent ; que les Philoſophes nous diſent, ſi par leurs méditations ils auroient pû imaginer rien de mieux, pour préſerver la terre d'une chaleur ſi terrible, que d'aſſujettir la lumiere à des loix, ſelon leſquelles tout ce qui part d'un point s'écarte & s'éloigne ; de ſorte que les lignes droites que les raions décrivent, continuent de s'éloigner d'autant plus l'un de l'autre qu'elles s'éloignent de leur ſource. Les Mathématiciens appellent *divergence* cet écartement qui arrive aux raions de lumiere, & ils la démontrent par un grand nombre d'expériences, proprieté admirable qui outre qu'elle contribuë à la conſervation de la terre, & en empêche la conflagration, les hommes en retirent encore ce grand avantage, c'eſt qu'on peut voir en même-tems de tous côtez tous les objets, & tous leurs points différens. Ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Optique, peuvent, pour un plus grand éclairciſſement, conſulter ce qui a été dit dans le chap. de la Viſion.

Toute l'eau de la terre ne ſuffit pas pour éteindre le feu ; la choſe eſt prouvée par pluſieurs expériences.

Voici encore un faux-fuiant qu'il nous faut tâcher d'éloigner, & qui paroît être de quelque uſage pour ceux qui nient la Providence divine ; on prétend donc que quelque abondance de feu qu'il y ait dans les entrailles de la terre & autour de ſa ſurface, il y a aſſez d'eau pour l'empêcher de s'embraſer ; de ſorte que dans cette occaſion il ſemble qu'il n'eſt pas du tout néceſſaire d'attribuer la conſervation de la terre à une faveur & à un effet tout particulier de la prévoiance de Dieu.

Je n'objecterai pas qu'il y a certains corps remplis de particules de feu, qui ne ſçauroient ſe mettre en action que par le

moien de l'eau ; nous en avons vû un triſte éxemple depuis quelques années dans un four à chaux : une digue s'étant rompuë, les eaux s'écoulerent juſqu'au four qui prit feu, & fut entierement conſumé ; outre cela, la Chymie pourroit nous fournir pluſieurs autres éxemples, pour prouver qu'une matiere froide verſée dans de l'eau, acquiert une chaleur inſupportable, & ſouvent même elle s'enflamme. Ainſi l'huile de vitriol, lorſqu'on y met de l'eau froide, rend ſi chaud le verre dans lequel on fait ce mélange, qu'on ne ſçauroit le tenir dans la main ; la même choſe arrivera auſſi, en verſant de l'eau froide ſur ce qui reſte après la ſublimation de la pierre hématite, & du ſel ammoniac, &c.

Les plus grands Naturaliſtes de ce ſiécle n'ignorent pas l'expérience ſuivante, qui ſe fait en mêlant des fleurs de ſoulphre avec de la limaille de fer, dont on fait une eſpece de pâte ; ſi on y ajoûte de l'eau froide, il s'échauffe peu-à-peu, & quelques heures après il prend feu ; on peut conſulter là-deſſus la Phyſique de M. Hartſoëker, l'Optique de M. Newton, pag. 325, de même que les Mémoires de l'Academie Roiale des Sciences.

Sçavoir ſi c'eſt-là une des cauſes des feux ſoûterrains, des tremblemens de terre, & autres mouvemens ſemblables, ou non, notre deſſein n'eſt pas de l'éxaminer ici à fond ; mais au moins c'eſt une vérité inconteſtable qu'il y a des matieres de cette nature dans la terre, qui bien loin d'être préſervée du feu, s'enflammeroit & ſe conſumeroit par leur moien.

Et pour montrer encore qu'il y a auſſi de certaines matieres qui peuvent brûler dans l'eau avec beaucoup de violence, ſans que l'eau puiſſe les éteindre, nous n'avons qu'à jetter les yeux ſur les feux d'artifice qui commencent à jouer ſous l'eau, & achevent de ſe conſumer au-deſſus de l'eau, ce qui nous donne une idée d'un feu que l'eau ne ſçauroit éteindre. Voici encore une petite expérience que je trouve dans mes Remarques du 29 Octobre 1695 ; nous prîmes un petit cartouche de ceux dont on ſe ſert pour faire des ſerpens ou des fuſées dans les feux d'artifices ; & l'aiant rempli de poudre à canon, ſans y mettre le pétard avec de la poudre grainée, nous l'attachâmes à une petite pierre ; enſuite nous y mîmes le feu, & nous le plongeâmes dans un vaiſſeau de verre rempli d'eau, nous obſervâmes qu'il brûloit ſous l'eau, & vers le ſoir que le jour baiſſoit il produiſit une grande lumiere.

La terre étant remplie de beaucoup de ſoulphre & de ſalpêtre, en quoi la poudre à canon conſiſte en partie, lorſqu'une fois ces matieres auroient pris feu, il ne ſeroit pas aiſé de les éteindre avec de l'eau, ce qui paroît aſſez évident par ce qui vient d'être dit; de même que par les éruptions effroiables des feux ſoûterrains, qu'on a ſouvent vûs ſortir du fond de la mer, dont nous avons donné un éxemple dans ce qui eſt arrivé il n'y a pas long-tems auprès de l'Iſle de Santorin.

Quelques expériences au ſujet du phoſphore.

Outre ce que nous venons de dire, les Chymiſtes pouſſez par leur curioſité infatigable qui les porte à éxaminer la nature de toutes choſes, nous ont découvert depuis quelques années une eſpece de feu dont nous avons déja fait mention, & qu'on appelle *phoſphore*, il paroît d'abord être répandu dans l'air, & ſouvent dans l'eau même; mais lorſqu'on le prépare en y appliquant quelque choſe de chaud, on le convertit en une flamme: parmi les différentes expériences que j'ai faites ſur le phoſphore, voici celles que je trouve dans mes Remarques.

I. Qu'on a ſouvent obſervé qu'il falloit un certain degré de chaleur, pour rendre le phoſphore lumineux, ou pour le faire brûler.

Car durant l'hiver ou au mois de Janvier de 1696, on obſerva qu'un petit morceau de phoſphore ſur un morceau de papier, placé ſur le côté du récipient de verre d'une machine pneumatique, dans un endroit qui n'étoit pas chaud, ne donnoit aucune lumiere; mais le contraire arrivoit, lorſqu'on en mettoit un peu ſur la main, il devenoit d'abord lumineux & s'enflammoit, mais ſans faire aucun mal: la même choſe aiant été repétée pluſieurs fois, on vit toûjours le même effet; mais aiant été mis dans une petite bouteille qu'on avoit fait tant ſoit peu chauffer, il brûloit, & il continuoit de brûler, quoiqu'on eût entierement pompé l'air du récipient dans lequel on l'avoit mis, de même qu'après qu'on y eut laiſſé entrer l'air; de ſorte qu'il paroît par-là que ce feu différent de beaucoup d'autres, brûloit également dans l'air & ſans air.

Nous vîmes auſſi que le même phoſphore étant mis ſur la pouſſiere de poudre à canon, & étant tenu ſur un papier à une certaine diſtance du feu, où l'on pourroit ſouffrir la main ſans s'incommoder, l'un & l'autre prirent d'abord feu; la même choſe arriveroit, ſi vous vous ſerviez de pouſſiere de poudre à canon, ou de la même poudre grainée avec le phoſphore: ce qui

ſemble encore prouver ce que je viens d'aſſurer ci-deſſus, je veux dire la néceſſité de la chaleur; il paroît auſſi que ſi on frotte le phoſphore ſur du papier brun, & ſi on l'échauffe, il s'en formera une flamme parfaite.

II. Dans une autre expérience nous prîmes quelques parties des plus fines de la pouſſiere de phoſphore, & nous les mîmes dans un petit vaiſſeau avec de l'eau ſur le feu; après que l'eau eût boüilli, nous apperçûmes que dans la partie vuide du vaiſſeau il paroiſſoit une grande lumiere, & ſur la ſuperficie de l'eau quelques petits morceaux qui paroiſſoient brûler & qui flottoient.

D'où il eſt évident que ces particules de feu peuvent auſſi brûler dans l'eau, pourvû qu'il y ait aſſez de chaleur, & que le feu peut auſſi paſſer à travers l'eau, & produire une flamme ſur cet élement, ſans pour cela s'éteindre: on ne ſçauroit objecter qu'il n'y a pas aſſez de pores ou de paſſages dans l'eau, puiſque dans l'expérience précédente, lorſque la poudre à canon brûloit dans l'eau, il s'élevoit une fumée épaiſſe à meſure qu'elle pénétroit toute la profondeur de l'eau.

III. Nous mîmes l'eau, dans laquelle la pouſſiere de phoſphore avoit boüilli, ſous le récipient de la machine pneumatique, & nous obſervâmes qu'une partie des particules lumineuſes conſervoient leur lumiere juſqu'à ce que le vaiſſeau ſe trouvât preſque vuide d'air; nous vîmes auſſi qu'à chaque coup de pompe il ſortoit une grande lumiere de la bouteille qui contenoit la matiere: d'où il s'enſuit, ſelon les apparences, de même que des autres expériences, que le feu du phoſphore a du reſſort, qui ſe manifeſtoit lorſque la preſſion de l'air diminuoit.

IV. Enſuite cette eau s'étant réfroidie, & aiant reſté environ une heure expoſée à l'air, on obſerva que pendant tout ce tems qu'elle reſta immobile, elle ne produiſit aucune lumiere, & on n'y voioit rien dans l'obſcurité; mais aiant été remuée elle jetta du feu de tous côtez en grande quantité, & elle brilloit comme l'eau de la mer en été: environ une ſemaine après nous trouvâmes, en ſecouant le vaiſſeau, que la même eau donnoit encore de la lumiere comme l'eau de nos baſſins ordinaires dans les chaleurs de l'été, quoiqu'on n'eût jamais fermé la bouteille. On peut inferer de-là que le feu s'inſinuë auſſi dans l'eau; & ſi les feux qu'on voit dans la mer, & dans

les eaux salées de ce païs-ci, procédent de cette cause, je veux dire, de la matiere ignée qui s'y insinuë, on peut aussi conclure de-là, quelque étrange que cela paroisse, que le feu se mêle aussi avec l'eau, en grande quantité, sans qu'elle puisse l'éteindre, s'il y a le moindre degré de chaleur.

V. Je dois ajoûter à ceci, que ce phosphore avec lequel je fis toutes ces expériences, avoit resté quatre ou cinq ans dans l'eau, de sorte qu'il semble que même l'eau froide paroît pouvoir conserver le feu; & ce même feu ne pouvant pas être éteint, il peut se manifester toutes les fois que l'occasion s'en présente.

V I. L'hypothèse que nous pourrions former sur ces expériences, ce seroit que la matiere ignée doit sa naissance ou à l'air, ou aux raion du Soleil qui y sont; puisque l'urine des animaux ne sçauroit produire le phosphore, sans qu'elle ait resté long-tems exposée à l'air & à la lumiere du Soleil, & sans qu'elle ait bien fermenté & qu'elle se soit pourrie: & nous pourrions dire que ce qui fait entrer le feu dans l'urine qui fermente, c'est sa salure, parce que dans les eaux qui sont salées, on y observe communément du feu ou de la flamme; mais nous ne sommes pas encore assez versez dans la connoissance de la Physique, pour déterminer rien là-dessus. Ce qui est de certain, c'est que lorsque l'air & la lumiere ont agi durant long-tems sur cette matiere, on en tire beaucoup de phosphores; & qu'il y a une grande quantité de feu répandu dans l'air qui se manifeste dans tous les méteores, mais principalement dans les éclairs, & cela d'une maniere terrible. La matiere des éclairs contraire à la nature des autres feux, semble n'avoir besoin que de la chaleur du Soleil, pour s'enflammer; & c'est ce qui fait qu'on observe qu'ils sont très-fréquens dans les Païs chauds, & chez nous lorsqu'il fait chaud. Voici encore une particularité du feu qu'on observe dans le phosphore, je veux dire, qu'une chaleur qui seroit à peine capable d'allumer le feu, ou de la poudre à canon, allume pourtant le phosphore; & lorsqu'il brûle, nous voions qu'il en sort quelquefois comme des éclairs & des flammes à différentes repriſes: c'est ce que je trouve dans mes Remarques, au sujet d'un phosphore que je tenois enfermé dans une petite bouteille, & que je le posois éxactement sur la flamme d'une chandelle.

Je ne sçais pas si on pourroit me montrer un feu, même une matiere liquide, qui puisse s'allumer si aisément que le phos-

phore, c'eſt-à-dire, avec une chaleur égale à celle d'un de nos jours d'été ; mais je n'ai jamais vû de matiere ignée qui me parût dans la maniere dont elle s'enflamme, ſi ſemblable à celle des éclairs : car pour toutes les autres manieres dont les Philoſophes ſe ſervent pour faire voir comment ſe forment les éclairs, elles ſuppoſent ou qu'il y a un feu réel qui brûle, ou quelqu'autre matiere, ce que pluſieurs n'accorderont point.

Un phoſphore fluide.

Ce phoſphore eſt utile pour découvrir les proprietez du feu dans beaucoup d'autres occaſions, il ſemble même nous ſervir de preuve & de confirmation pour ce que nous avons dit ci-deſſus, ſçavoir, que le feu eſt une matiere fluide particuliere : ce feu qui eſt ſerré & comprimé dans le phoſphore, ſe rarefie & ſe diſſout dans l'huile de cloux de gerofle, & dans quelques autres huiles, & leur communique quelques particules ignées ; de ſorte que ſi vous en laiſſez un petit morceau durant quelque tems dans quelqu'une de ces huiles, elle devient lumineuſe, & repréſente un phoſphore fluide ; & en même-tems ne ſçauroit ſe diſſoudre, ni ſe mêler avec pluſieurs autres huiles & liqueurs. Ceci ſemble auſſi montrer en quelque façon que le feu, du moins celui qui eſt dans le phoſphore, eſt compoſé d'une certaine eſpece de particules.

Maniere de préparer le phoſphore.

Je n'avois pas deſſein de décrire ici des opérations de Chymie dans toutes leurs circonſtances ; mais afin que chacun puiſſe s'aſſurer de la vérité de ce que nous avons dit, & avoir l'occaſion d'éxaminer de plus près les proprietez du feu par le moien de cette matiere ignée, j'ajoûterai ici une méthode de faire le phoſphore beaucoup plus commode que celles que pluſieurs Chymiſtes décrivent dans leurs Ouvrages. La voici telle qu'elle eſt dans mes Obſervations ſur la Chymie.

Je pris du ſédiment d'urine qui avoit reſté long-tems dans une cuve à l'Hôpital, & où elle avoit acquis la conſiſtence de ſavon ; j'y mis un peu d'eau de pluie, & je remuai le mélange pour incorporer & mêler les matieres le mieux qu'il étoit poſſible ; & après avoir verſé par inclination ce qu'il y avoit de plus liquide, j'en ſéparai les autres ordures ; je laiſſai la matiere dans la même eau, juſqu'à ce qu'elle ſe fût entierement précipitée ; tous les ſels ſe ſéparerent enſuite, quand j'y mis de l'eau fraîche à pluſieurs repriſes. Les Chymiſtes appellent cette opération, *édulcoration*, c'eſt-à-dire, adouciſſement. Après avoir fait ſécher la matiere qui s'étoit précipitée dans un pot de fer chaud,

on la mit dans deux petites retortes, & on les plaça dans un fourneau de reverbere très-petit, de maniere que la matiere que nous ſouhaitions de retirer par la diſtillation, ne s'élevât pas trop haut ; le lendemain au matin à ſix heures & demie je mis du feu dans le fourneau, & à huit heures & demie ou environ il commença à paroître une matiere jaunâtre qui s'élevoit, elle ſe ramaſſa dans deux petits vaiſſeaux de verre, & forma des ébullitions avec l'eau-forte : à une heure après midi le même jour, lorſque la fumée & la matiere jaunâtre eurent ceſſé de monter, on attacha aux retortes deux petits vaiſſeaux, dont on avoit déja préparé les orifices dans cette vûe, & on les lutta ; on eut ſoin de les remplir premierement d'eau, de ſorte pourtant que les orifices des retortes étoient préciſément au-deſſus de l'eau ; & ſur le champ nous obſervâmes comme des éclairs dans les vaiſſeaux : à trois heures l'air qui étoit dans ces vaiſſeaux au-deſſus de l'eau, paroiſſoit embraſé & rouge, & le phoſphore étoit au fond de la même eau ; le fourneau étoit un peu plus étroit qu'il ne l'eſt ordinairement dans d'autres occaſions ; mais l'endroit où étoit le feu avoit toute la grandeur requiſe, afin que la chaleur fût auſſi forte qu'il eſt poſſible ; & pour empêcher qu'elle ne diminuât en l'addition de nouvelle tourbe, on ſe ſervit de celles qui ſont déja brûlées, & qu'on a accoûtumé de garder dans des pots qui ſervent à éteindre le feu.

Tout cela ne prouve-t-il pas que nous ne devons notre conſervation qu'à un Etre qui gouverne l'univers ? Nous voions que dans le phoſphore il y a un feu ſecret qui ne ſçauroit s'éteindre dans l'eau, où il peut même s'allumer & continuer de brûler ; nous voions qu'il arrive quelque choſe de ſemblable dans les éclairs, qui quoiqu'environnez de nuages & de vapeurs aqueuſes, ne laiſſent pas de s'allumer, & de mettre en feu tout ce qui les environne. Enfin nous voions que le feu de l'air ſe mêle avec les eaux ſalées, & qu'il les rend lumineuſes & brillantes, & qu'outre cela il fait brûler dans l'eau, de même que dans l'air, la poudre à canon & le ſalpêtre, lorſqu'ils ſont une fois allumez ; pour ne rien dire des feux ſoûterrains qui ſont ſi violens, quoiqu'ils ſoient cachez ſous les mers les plus profondes. Quoi ! ſi on éxaminoit toutes ces choſes, ſeroit-il bien poſſible qu'on ſe rendît à un ſubterfuge comme celui-ci, que l'eau, lorſqu'elle agit une fois, peut garentir des feux céleſtes ou ſoûterrains ?

CHAP.

CHAPITRE VII.

Des Animaux, des Oiſeaux, & des Poiſſons.

JUſqu'ici nous avons examiné le genre humain dans pluſieurs circonſtances; nous l'avons conſidéré par rapport à l'air où nous reſpirons; par rapport à l'eau, qui nous ſert de boiſſon; par rapport à la terre, qui nous fournit des alimens & nous ſert d'habitation; & enfin par rapport au feu, qui ſert à de ſi grands uſages. Il paroît difficile de croire qu'on puiſſe réfléchir avec attention ſur toutes les particularitez dont nous avons traité ci-devant, ſans être convaincu de l'exiſtence d'un Dieu ſage, puiſſant & bon. Et ſi tout cela ne ſuffit pas pour faire renoncer au Pyrrhoniſme, qu'on nous ſuive encore, & qu'on contemple avec nous, ſérieuſement, les animaux qui habitent la terre, les oiſeaux de l'air, & les poiſſons qui habitent dans les eaux.

Nous avons déja parlé des hommes, ainſi nous n'entrerons plus dans cette matiere; nous paſſerons auſſi ſous ſilence en parlant des animaux, tout ce qui a quelque reſſemblance avec l'homme, comme la ſtructure des inteſtins, les muſcles, la circulation du ſang, &c. de ſorte qu'après une ou deux remarques generales nous ne propoſerons ici que quelques particularitez touchant les oiſeaux, les poiſſons, & les autres eſpeces d'animaux, laiſſant à d'autres le ſoin d'y faire de plus amples recherches.

Nous avons accoûtumé de diſtinguer les animaux, en domeſtiques & ſauvages: quelqu'un pourra-t-il s'imaginer d'être en état de prouver que c'eſt un effet du hazard, ou de certaines cauſes qui réſultent néceſſairement de la ſtructure des corps; que les animaux domeſtiques, qui ſont d'une ſi grande utilité aux hommes, pour les habiller, pour les nourrir, ou pour d'autres uſages, ſemblent avoir reçû de la nature toutes les diſpoſitions requiſes pour être privez & vivre parmi nous; au lieu que les animaux ſauvages, comme les lions, les ours, les tigres, les loups, les ſerpens & ſemblables, aiment à habiter dans les bois & dans les déſerts ſolitaires, & ſemblent de leur propre mouvement éviter la compagnie des hommes? Si le contraire arrivoit, & ſi ces animaux dévorans & venimeux ſe raſſembloient, & s'ils

ſe jettoient avec leur violence ſur les hommes, dans quelle peine & dans quel embarras ne ſeroit-on pas dans beaucoup d'endroits pour ſe défendre contre leurs attaques?

Des animaux domeſtiques & ſauvages.

Nous devons donc conſidérer avec autant d'étonnement que d'attention, le texte ſuivant de la Geneſe, ch. 9. v. 2. où Dieu dit à Noé & à ſes enfans: *Que tous les animaux tremblent en vous voiant*, & qu'on obſerve combien de milliers d'années il y a que cet ordre s'execute. Un homme qui auroit vû un élephant, un taureau, ou un cheval ſauvage tranſporté de rage, & qu'on auroit après cela lâché; un homme, dis-je, qui ne ſçauroit pas la maniere de priver ces animaux furieux, & de les rendre utiles, pourroit-il jamais croire cela, ſans regarder le texte, que nous venons de rapporter, comme une prophetie? Pour ne pas faire mention des oiſeaux & des poiſſons (ſans même en excepter les plus groſſes baleines, dans leſquels la même choſe eſt tout-à-fait évidente & claire) on ſçait par un grand nombre d'exemples, que les animaux les plus cruels reſpectent les hommes. Mais pour ne pas répéter ce que nous avons déja dit, que de leur propre nature ils cherchent les déſerts & les païs inhabitez, nous en pouvons voir une preuve très-évidente dans les *Journaux d'Allemagne* 9 & 10e années, p. 453. où il eſt dit, qu'un lion n'attaquera jamais un homme, à moins qu'il n'y ſoit contraint par la faim, ou pour ſa défenſe, ou quand on lui tire un coup de fuſil; & dans la relation des tigres, nous y liſons le paſſage ſuivant, qu'ils ſont épouvantez à la vûe d'un homme blanc & nud, *ce qui eſt très-remarquable*, comme tous les animaux ſauvages de l'Aſie & de l'Afrique, & qu'ils l'évitent comme par une eſpece de reſpect; & il eſt ſans exemple qu'ils en aient jamais attaqué aucun. Après avoir réfléchi ſur tout ceci, qu'un infidele nous diſe, ſi Moyſe, qu'il doit regarder comme un grand politique, n'auroit pas agi contre les regles ordinaires de la prudence, lorſqu'il prétendoit que ces paroles qui étoient ſi peu probables dans le tems qu'il les prononça, venoient du Dieu qu'il ſervoit, & qu'il ſouhaitoit que tout Iſraël ſervît auſſi?

De la ſtruſture des animaux en general.

Venons préſentement à quelque choſe de particulier: Si nous voulions examiner tous les animaux, grands & petits, ſauvages & privez, ſi en même tems nous ſuppoſions qu'il n'y en eût qu'un ſeul de chaque eſpece dans le monde; que quelqu'un ſe donnât après cela la peine d'obſerver la ſtructure du moindre de tous, même de la mouche la plus vile, pourroit-il s'em-

pêcher d'avouer que chacun d'eux eſt un vrai miracle, & n'être pas aſſez convaincu que celui qui a formé tous leurs membres ſi utiles, l'un par rapport à l'autre, devoit être très-ſage, & qu'en leur donnant une bouche, des pieds, & d'autres parties, il le fît à deſſein qu'ils s'en ſerviroient pour manger & pour marcher, &c ?

Encore un coup, il eſt étonnant que ces malheureux Philoſophes, en voiant qu'une mouche ou une ſouris artificielle, peut avec des reſſorts & des rouës, de même qu'une montre, éxecuter quelques-uns des mouvemens les plus communs, & les plus groſſiers de ces créatures, ſoient perſuadez qu'ils ne ſçauroient jamais aſſez recommander l'habileté & l'adreſſe de l'ouvrier ; & cependant lorſqu'ils voient l'original de vrais animaux vivans, où ils ſont obligez d'avouer qu'il y a infiniment plus d'art & de jugement, ils ſoûtiennent que ce qui les a formez n'étoit point un Etre ſage ni intelligent.

De la nourriture des animaux.

Qu'un Philoſophe ſe donne la peine d'éxaminer les parties des animaux qui ſervent à nous nourrir, & qu'il obſerve en particulier comment les vaches & les autres animaux qui n'ont pas des dents à la mâchoire ſupérieure, & qui à cauſe de cela ne ſçauroient aſſez bien mâcher leurs alimens, ſont pourvûs d'une mulette qui ſert à humecter & à diſſoudre en partie l'herbe qu'ils avalent, afin que lorſqu'elle revient de nouveau dans la bouche, étant moins dure & plus tendre, elle puiſſe ſe diſſoudre, & ſe diviſer aſſez par une ſeconde maſtication, c'eſt ce qu'on appelle *ruminer* ; qu'il obſerve auſſi qu'après avoir avalé les alimens une ſeconde fois, ils deſcendent dans un autre ventricule, où ils ſe convertiſſent en chile. Il y a auſſi d'autres animaux qui vivent d'herbe, & qui ne ſervent point de nourriture aux autres. En Autriche dans le Duché de Crain, on y trouve des limaçons noirs auſſi gros que le poing, & qui ne cedent point quant au goût aux huitres ; ils vivent au milieu des rochers fort durs, qu'on eſt obligé de rompre en piéces pour les trouver. Qu'on nous diſe comment, & dequoi ces animaux ſe nourriſſent ; mais je n'ai qu'une queſtion à faire : 1°. Si on peut ſuppoſer que c'eſt par le hazard, ou ſans la direction d'un Etre ſage, que dans les animaux ruminans qui ſont privez de dents dans la mâchoire ſupérieure, la digeſtion ſe fait d'une maniere ſi particuliere, & que les chiens, les cochons, & toute ſorte d'oiſeaux qui n'en ont pas beſoin, ne ſont pas pourvûs de ces inſtrumens particuliers ;

& 2°. ſi de tout cela il ne s'enſuit pas clairement que celui qui a donné à tous les animaux des inſtrumens propres pour ſe nourrir, n'eſt point borné par des loix néceſſaires de la nature, qui tendent toutes au même but, & agiſſent toûjours de la même maniere ?

Du mouvement des animaux en general.

La même choſe paroît dans la diverſité des mouvemens des animaux, & dans la maniere de paſſer d'un lieu à un autre. C'eſt ainſi que la plûpart des oiſeaux grands & petits, ont des pieds pour courir, & des aîles pour voler; les poiſſons n'ont point des pieds, mais ils ont une queuë & des nageoires pour nager : quelques animaux ont deux pieds pour marcher, d'autres quatre, & d'autres davantage. D'autres n'aiant ni pieds, ni aîles, rampent; d'autres, comme quelques poiſſons à écaille, ſe traînent par le moien de certains filets, & paſſent d'un endroit à l'autre d'une maniere entierement différente; voiez là-deſſus les *Mémoires de l'Academie des Sciences de* 1706, *page* 69. Nous pouvons obſerver dans tout ceci des moiens tout-à-fait différens qui ſervent au même but, & qui rempliſſent tous les deſſeins du Créateur d'une maniere particuliere, & tout-à-fait admirable.

De la ſtructure des oiſeaux.

Ne nous arrêtons point à ces particularitez qui ſemblent avoir quelque analogie avec ce qui ſe paſſe dans l'homme, parce que nous en avons déja traité dans un autre endroit; mais qu'on éxamine les oiſeaux, & qu'on ſe demande à ſoi-même, ſi, afin de nier avec quelque apparence de raiſon la ſageſſe & la puiſſance de Dieu, on ſeroit ſatisfait en ſoi-même de conclure que tous ces inſtrumens qui ſont néceſſaires pour marcher, pour voler, pour manger & pour engendrer, & qui ſont ajuſtez ſi artiſtement dans ces vûes, ſont une production du hazard, & des loix aveugles de la nature : peut-on concevoir que ſans une Providence & une Puiſſance ſupérieure, un oiſeau ſi artiſtement formé pour pouvoir voler, peut avoir reçû ſon éxiſtence de cette matiere dont l'œuf ſe trouve rempli, ſans autre ſecours que celui de la chaleur de l'incubation ?

Des os des oiſeaux.

Il faut ſe donner la peine d'éxaminer les os d'un oiſeau, & on trouvera que ceux des jambes ſont beaucoup plus creux, & qu'ils ſont beaucoup moins épais que ceux des autres animaux; la raiſon de cela eſt que les oiſeaux doivent être plus legers pour voler : mais afin que la petiteſſe des os ne les affoiblît pas trop, il ſemble qu'il étoit néceſſaire que la ſubſtance de l'os fût

plus dure & plus forte que dans les autres animaux. Or ſi nous conſultons les obſervations de ceux qui ont éxaminé la choſe, nous trouvons que cela eſt en effet ainſi; oſera-t-on donc ſoûtenir que tout ceci ſe fait encore ſans aucune ſageſſe ni deſſein ?

Des cartilages des jointures.

Dans un poulet les extrémitez de ſes petites jambes, de même que dans les autres animaux, ſont garnies d'un cartilage poli, pour les mouvoir & les plier commodément; il y a des os qui ſe meuvent par le moien d'une cavité ronde, qui eſt auſſi couverte d'un cartilage, & d'autres par le moien de deux éminences circulaires ajuſtées à deux petites cavitez : qu'on éxamine enſuite attentivement les articulations des griffes, on verra qu'ici, de même que dans les os d'un bœuf, les extrémitez de ces oſſelets ſont couvertes de cartilages polis, afin que dans leur mouvement les os puiſſent gliſſer plus facilement l'un ſur l'autre, & que tous les mouvemens ſe faſſent par tout ſans aucun embaras.

Si dans la ſtructure de ces parties il n'y a ni ſageſſe ni art, pourquoi tous les os ne ſont-ils pas compoſez uniquement de cartilages ? Pourquoi les cartilages ne ſe trouvent-ils que dans les parties, où par leur ſoupleſſe ils rendent les mouvemens plus doux & plus prompts ? Pourquoi une des extrémitez de la jambe eſt-elle ronde, lorſqu'il eſt néceſſaire que l'os ſe meuve non-ſeulement en-devant & en-arriere, mais de deux côtez ? A l'autre extrémité, où ce mouvement lateral n'eſt pas néceſſaire, pourquoi y a-t-il deux éminences, pour empêcher l'os de ſe mouvoir en tout ſens ? Si quelqu'un après avoir vû tout cela, & d'autres choſes qui ne peuvent ſervir qu'à de certains uſages particuliers, croit que dans toute cette ſtructure il n'y a ni ſageſſe ni deſſein, pourquoi en liſant une Gazette, n'aſſure-t-il pas auſſi que c'eſt par un pur hazard que toutes les lettres y ſont rangées dans la diſpoſition où elles ſont, & que l'Imprimeur n'a point arrangé les caracteres ?

Les mouvemens des aîles.

Examinons la ſtructure & le mouvement des aîles des oiſeaux: Il faut remarquer que, lorſqu'un oiſeau meut ſes aîles, il ne les pouſſe point de-devant en-arriere, & qu'il ne s'en ſert point comme de rames, parce que de cette maniere il auroit beaucoup de peine à voler; car en ſe portant en-devant avec tant de vîteſſe, il ſe porteroit contre l'air, & l'oiſeau reculeroit, ou du moins il ne pourroit avancer. La ſtructure de leurs pieds eſt

encore tout-à-fait différente de celle de ceux des oyes, des cygnes, des canards, &c. parce que le Créateur a jugé à propos que ces eſpeces d'oiſeaux s'en ſerviſſent comme de rames; c'eſt pour la même raiſon auſſi que la ſtructure de leurs aîles eſt entierement différente, comme nous le ferons voir bien-tôt; & quand les oiſeaux pourroient avancer dans l'air de cette maniere, il eſt néanmoins certain qu'étant plus peſans qu'un égal volume d'air, ils tomberoient, ou du moins ils deſcendroient doucement: mais pour ne pas nous arrêter trop à de ſimples raiſonnemens, nous n'avons qu'à obſerver pour preuve de ce que nous venons de dire, que les grands oiſeaux, comme les autruches, les cigognes, les cygnes, &c. à cauſe qu'ils volent lentement, baiſſent & élevent les aîles en volant, ou perpendiculairement à l'horizon, ce qui nous fait voir que l'oiſeau ſe ſoûtient en même-tems & qu'il avance dans l'air.

Quoi de plus induſtrieux que la diſpoſition des aîles des oiſeaux! Voiez la planche XVII. fig. 1. AE & BF ſont les aîles de l'oiſeau BGH qui vole, elles ſont un peu creuſes par deſſous, afin de retenir l'air avec d'autant plus de force lorſqu'elles baiſſent; & par deſſus elles ſont convexes, afin qu'en s'élevant elles trouvent moins de réſiſtance; par-là les oiſeaux perdent en élevant leurs aîles ce qu'ils gagnent en les baiſſant, ainſi ils peuvent flotter dans l'air. Mais ce qui mérite ici d'être obſervé en particulier, c'eſt que les aîles ne ſont pas attachées au corps dans toute leur étenduë, ce n'eſt que dans A & B, & tout le reſte n'y eſt point attaché; de-là vient que (comme on le peut voir dans les Obſervations de Borelli, prop. CLXXXIII, CLXXXIV;) les aîles étant élevées ne ſéparent l'air en montant qu'avec la pointe AE & BF, afin de trouver moins de réſiſtance; mais comme elles frappent l'air en baiſſant avec plus de vélocité, elles décrivent avec leurs pointes des lignes preſque circulaires, comme EIP & FVL.

Mais comme il n'eſt pas aiſé de décrire ni de comprendre par de ſimples paroles, la maniere admirable dont l'oiſeau fend l'air en élevant & en baiſſant ſes aîles, ni comment il peut les mouvoir en-avant avec tant de rapidité, repréſentons-nous dans la même planche fig. 2. un oiſeau RS qui flotte dans l'air & étend ſes aîles BEA & BCF; nous pouvons enſuite ſuppoſer que, lorſque ſes aîles ſe meuvent directement en-bas, leurs bras BC & BF qui ſont oſſeux, & par conſéquent aſſez durs & roides,

décrivent deux cercles, dont les plans font des angles droits avec l'horizon, comme dans la précédente fig. 1. planche XVII. & obligent ainſi l'aîle entiere de ſuivre ce mouvement, & d'agir en frappant perpendiculairement l'air qui eſt marqué au-deſſous par HGBEA.

Mais l'air, lorſqu'il eſt frappé par la ſuperficie concave de l'aîle, réſiſte, (comme il arrive lorſque les femmes agitent leur éventail) parce qu'il ne ſçauroit ſe retirer aſſez vîte; & d'ailleurs comme les parties de l'air étant comprimées par la vîteſſe du coup, tâchent de ſe dilater de nouveau, ainſi que nous l'avons prouvé ſuffiſamment en parlant de l'élaſticité de l'air; & que cela paroît aſſez évident par le bruit que les oiſeaux font en volant, il s'enſuivra que les plumes EAO ſeront forcées par la réſiſtance & l'élaſticité de l'air de ſe plier en-haut, étant naturellement fléxibles; ainſi lorſque les bras BE & BC compoſez d'os qui ne ſçauroient fléchir, pourſuivront leur route en ſe baiſſant, les extrémitez des aîles A & E ſe rapprocheront l'une de l'autre, à cauſe que les plumes ſe plieront en-haut.

Il eſt aiſé de voir par-là que l'air étant pouſſé en bas par les aîles, & tâchant de remonter par ſon reſſort, l'oiſeau s'y ſoûtient par la réaction de l'air repétée à chaque coup; & comme les plumes de l'aîle ſe fléchiſſent en-haut & en-bas, elles frappent obliquement l'air dans leur mouvement: nous pouvons rendre raiſon par-là, pourquoi de cette maniere l'oiſeau eſt pouſſé en-avant, & horizontalement vers R, c'eſt-à-dire, pourquoi il vole; de ſorte que ce qui ſoûtient l'oiſeau, c'eſt le commencement du coup, lorſqu'il frappe l'air perpendiculairement, & la continuation du même coup contribuë principalement à ſon mouvement progreſſif.

On pourroit peut-être rendre ceci plus intelligible pour certaines perſonnes, en ſuppoſant, comme fait Borelli, que l'oiſeau RS eſt en repos & ſans aucun mouvement, & qu'il tient ſes aîles BEA & BCF à niveau, & que le vent HGO ſouffle directement en-haut entre les aîles, dans les extrémitez A & D ſe plient & ſe rapprochent l'une de l'autre ſur le dos de l'oiſeau; les deux aîles repréſentent ainſi une paire de ciſeaux, qui vont obliquement aux points AF. Et comme elles ſont preſſées de deux côtez par l'air, chacun ſçait qu'il s'enſuivra de-là que ces aîles devront être pouſſées vers l'endroit le plus large CBE, & qu'ainſi elles entraîneront avec elles l'oiſeau RS qui y eſt atta-

ché dans R ; or il eſt certain qu'un homme verſé dans les Mechaniques, ſçait fort bien que la même choſe arrivera, ſoit que l'air ſe meuve de-bas en-haut, ſoit que les aîles ſe baiſſent.

Je voudrois pouvoir ſubſtituer ici quelque machine connuë, qui fût propre à faire voir la vraie maniere dont les aîles agiſſent, & montrer d'une maniere plus claire à ceux qui ne ſont pas verſez dans la Mechanique, comment l'oiſeau peut ſe ſoûtenir & avancer dans l'air, lorſqu'avec les aîles, dans le tems que les plumes ſe plient en-haut, il frappe l'air de-deſſous, en faiſant décrire à ces aîles une ligne éxactement circulaire ; mais il faut avouer que je n'en connois point.

Il arrive quelque choſe de ſemblable, quoique très-imparfait dans les aîles de nos moulins-à-vent, de même que dans les vaiſſeaux qui marchent aiant le vent de côté ; ce qui fait voir ſeulement comment le vent qui ſouffle d'un point, fait mouvoir en-avant les aîles d un moulin ou les voiles d'un vaiſſeau, en les rapprochant l'une de l'autre : cela arrive en quelque façon aux aîles d'un oiſeau, lorſqu'il vole ; mais cela ne repréſente point la vraie maniere dont il vole.

Cependant pour dire quelque choſe qui ait un peu plus d'analogie avec le mouvement des aîles, qu'on attache une demie feüille de papier à un petit morceau de bois, ou à un petit bâton, de la même maniere que l'on attache le drapeau au bâton d'un enſeigne, le bâton repréſentera l'aîle ; & le morceau de papier, les plumes, lequel ne doit point pendre en-bas au-deſſous du bâton, mais il faut qu'il reſte élevé dans l'air. Si vous mouvez le bâton de haut en-bas, en lui faiſant décrire une ligne éxactement circulaire, & ſi vous faites cela un peu vîte, vous verrez que le papier ira d'abord de-bas en-haut, & enſuite de-derriere en-avant, ce qui peut vous ſervir à vous former une idée groſſiere de la maniere dont l'oiſeau ſe meut en s'élevant & en avançant en même-tems, & c'eſt en cela que le vol conſiſte ; en effet la même choſe arrive à chaque aîle de chaque côté de l'oiſeau, lorſqu'elle frappe l'air inférieur.

De la ſtructure admirable des aîles.

Tout homme qui après avoir conſideré attentivement ce qui vient d'être dit, comprend ce que nous avons dit du vol des oiſeaux, verra que pour faire voler un oiſeau, les plumes de ſes aîles doivent être premierement legeres, áfin qu'elles ne l'embaraſſent point : ſecondement, fléxibles ; & en troiſiéme lieu, roides & élaſtiques ; c'eſt-à-dire, il faut qu'après avoir été pliées,

pliées, elles reprennent leur état naturel par leur propre reſſort.

A préſent éxaminons les aîles telles qu'on les obſerve dans les oiſeaux, & nous trouverons:

I. Que les tuiaux auxquels les plumes ſont attachées, ſont creux, afin qu'ils ſoient legers, & qu'ils ſont pourtant roides & durs, étant compoſez d'une ſubſtance mince & oſſeuſe.

II. Le reſte où la partie inférieure du tuiau ne devoit pas être infléxible, parce qu'il étoit néceſſaire que dans le tems que l'aîle frappoit l'air inférieur, elle pût ſe fléchir, & ceder à la réſiſtance de l'air, afin que les deux aîles puſſent ſe rapprocher l'une de l'autre, & pour qu'elles rencontraſſent l'air obliquement; par-là l'oiſeau eſt pouſſé en-avant. Nous trouvons que cette partie du tuiau eſt remplie d'une matiere qui eſt très-fléxible & legere, & qui ne ſe trouve que dans les plumes où elle ſoit préciſément néceſſaire; il ſemble en effet qu'on ne ſçauroit la regarder ni comme un os, ni comme de la chair, ni comme une membrane ou un tendon.

III. Mais ce n'eſt pas aſſez que les tuiaux ſoient fléxibles, il étoit d'ailleurs néceſſaire que dans le mouvement perpendiculaire des aîles ils fuſſent aſſez durs pour agir avec quelque force ſur l'air, & qu'après avoir été pliez en-haut par cette action, ils puſſent dans l'élevation de l'aîle reprendre leur premier état & leur figure concave.

Or tout ceci ſe rencontre dans la ſtructure du tuiau des plumes, car dans ſa partie extérieure & circulaire il eſt couvert d'une écorce qui eſt un peu dure; & ſous cette enveloppe dans la cavité on obſerve deux éminences qui forment deux lignes paralleles l'une avec l'autre (cela eſt viſible dans une plume à écrire) ces lignes couvrent & environnent cette matiere admirable, comme les os environnent la moelle. Pour voir que cela les rend fléxibles, roides & élaſtiques, il ſuffit de les plier un peu, & de les laiſſer aller après cela tout d'un coup.

IV. Mais afin que l'air ne s'inſinuë pas dans la ſubſtance de la plume, & que par-là il ne rende pas la force des aîles inutile, il y a dans les côtez de la plume des fibres laterales ou transverſales, qui, outre qu'elles ont de l'élaſticité, s'attachent auſſi l'une à l'autre, pour empêcher que l'air n'entre; mais ceci ne ſçauroit avoir lieu dans les plumes où il y auroit des pores: on obſerve que ces interſtices ſont couverts de petites plumes qui vont toû-

jours en diminuant, comme les écailles d'un poiſſon, elles ſont placées l'une ſur l'autre, & empêchent ainſi que l air ne trouve aucun paſſage à travers les plumes.

Nonobſtant tous ces uſages, chaque plume ſe trouve diſpoſée de maniere qu'elle ne peut cauſer aucun embaras à l'oiſeau lorſqu'il vole.

Pour voir avec quel art tout s'y trouve diſpoſé, il ſuffit d'obſerver que chaque partie reſſemble, quant à la ſtructure, à une groſſe plume, & qu'elle a un long corps qui la parcourt d'un bout à l'autre, & de petites fibres laterales; pour en être convaincu, il ſuffit d'éxaminer une petite particule d'une de ces petites plumes avec un bon microſcope.

Après tout cela pourra-on s'imaginer qu'une ſimple plume, ſans le ſecours d'un Etre qui agit par des vûes dans tout ce qu'il fait, ait été diſpoſée d'une maniere ſi admirable? Sa dureté, ſon reſſort, la ſubſtance particuliere qui la compoſe, ſa legereté, ſont-ce là des effets du hazard? Eſt-ce lui qui l'a placée préciſément dans cet endroit de l'aîle où elle peut être utile? Eſt-ce de lui qu'elle a reçû toutes ſes autres proprietez néceſſaires pour le vol des oiſeaux?

Autres réflexions ſur la ſtructure des oiſeaux.

On pourroit encore faire ici pluſieurs autres remarques ſur la ſtructure des oiſeaux: Un homme qui auroit vû que les petits oiſeaux qui ont accoûtumé de faire leurs nids dans des haies pleines de ronces, ſont pourvûs d'une membrane particuliere & qu'ils s'en ſervent pour ſe couvrir les yeux, & les préſerver contre les piquûres en paſſant à travers les ronces, & que cette membrane eſt tranſparente comme les paupieres de beaucoup d'autres animaux, afin que quand elle couvre l'œil les oiſeaux ne ſoient pas privez de la vûe; un homme, dis-je, qui auroit éxaminé cela, oſeroit-il aſſurer que ſi cette membrane ne ſe trouve préciſément que dans certains oiſeaux qui en ont beſoin, c'eſt ſans aucun deſſein?

Qu'on conſidere la ſtructure des jambes des oiſeaux, ſur-tout celles de ceux qui ont accoûtumé de ſe tenir ſur des branches d'arbres, pourra-t-on s'imaginer qu'il n'y a pas d'induſtrie en cela? Premierement, il y a (planche XVII. fig. 3.) un muſcle H C, placé le long de l'os de la cuiſſe B C, & dont l'origine eſt dans H; ſon tendon I K qui contracte les doigts du pied de l'oiſeau, s'étend autour de l'angle B I K, qui eſt un angle que l'os de la cuiſſe H C forme avec le ſuivant C D; & afin que

dans le mouvement ces tendons ne viennent pas à changer de place, ils paſſent dans une guaine, comme Borelli l'aſſure, §. 149, ce qu'il a éxaminé dans les aigles, les faucons, les cygnes, &c. En ſecond lieu, il y a d'autres muſcles, comme K C, qui ſervent auſſi à fermer les doigts E G, & qui s'uniſſent par leurs tendons dans K avec le précédent I K; ils environnent l'autre angle C D E, & de-là renfermez dans des guaines qui ſemblent avoir été faites exprès, ils s'étendent le long de D E G juſqu'aux angles dans E & G. En troiſiéme lieu, lorſque les os B I, I D, D E, forment une ligne droite, les tendons ne ſont point étendus, & par conſéquent les doigts du pied reſtent étendus, & forment comme une figure d'étoile. En quatriéme lieu, les os B C D E, formant des angles aigus, & étant comme, pour ainſi dire, forcez de reſter l'un ſur l'autre, ce tendon étant étendu, les doigts du pied ſe ramaſſent; de ſorte que Borelli aſſure qu'il ne pouvoit point ſans beaucoup de peine, faire entrer un petit bâton pointu entre les griffes fermées d'un aigle ou d'un faucon, quoiqu'ils fuſſent morts.

On fait communément une expérience, la voici: On met ſur une table un poulet mort ſur ſon dos, & on étend ſes pieds; alors on verra que les doigts de ſes pieds ſe contracteront & s'étendront quand on rapprochera la cuiſſe ou la jambe du corps du poulet; & enſuite en mettant le doigt entre les doigts du poulet, on appercevra aiſément que par le moien de cette inflexion ils ſe reſſerrent, de ſorte que les oiſeaux peuvent ſe tenir ſur les branches d'arbres ſur leſquelles ils dorment, ſans le ſecours d'aucun autre muſcle. Par-là on voit auſſi la cauſe qui fait que cette eſpece d'oiſeaux étendent leurs griffes & forment comme des raions de cercle toutes les fois qu'ils avancent leurs jambes en avant, afin de s'appuier plus fortement en les dilatant; ce qui, ſans le ſecours d'aucun muſcle particulier, réſulte uniquement de la ſtructure du pied, & eſt d'un grand uſage qui fait que ces animaux marchent commodément. On peut faire la même expérience ſur des moineaux morts, & ſur d'autres petits oiſeaux.

Quelqu'un croira-t-il que dans la diſpoſition des tendons qui ſervent à mouvoir les griffes, il n'y a rien qui marque un deſſein déterminé? ſur-tout lorſqu'on voit que l'oiſeau R S ſe repoſant ſur la petite branche F G, peut, ſelon cette ſuppoſition, dormir en ſureté ſans craindre de tomber, quoique ſes muſcles

fuſſent dans l'inaction ; car lorſque l'oiſeau R S, après avoir mis ſa tête ſur la partie poſtérieure de ſon corps O, & s'être mis ainſi en équilibre ſur ſes pieds, il ſe repoſe en appliquant la pointe du ſternum ſur la branche : ſi l'agitation du vent ou quelqu'autre accident le mettoit en danger de tomber, la contraction forte de ſes griffes vient à ſon ſecours ; que pour rendre cette contraction beaucoup plus forte, il faille que l oiſeau ſe baiſſe ſeulement, & plie B C D E par ſon poids, c'eſt une choſe que Borelli & l'expérience démontrent : mais pour tout homme qui n'a ſeulement que des yeux pour obſerver le ſoin que Dieu prend de toutes les créatures, ſans en excepter même les oiſeaux, cela doit lui ſervir de démonſtration ſenſible d'une grande bonté & d'une grande ſageſſe ; l'induſtrie de l'Etre Créateur a tellement diſpoſé ces animaux par rapport à leurs os, leurs muſcles & leurs tendons, que ſans aucune peine de leur côté, ou ſans qu'il ſoit néceſſaire qu'ils s'éveillent, leur propre poids & leur figure les empêche de tomber dans des circonſtances où perſonne ne s'imagineroit qu'ils pourroient reſter une minute ſur une branche.

Des pieds des oiſeaux d'eau.

Qu'on ne diſe pas que cette ſtructure eſt inutile à pluſieurs oiſeaux qui vivent ſur la terre & dans l'eau ; les canards, les oyes & les cygnes, ſe ſervent de leurs pieds en nageant, comme les hommes ſe ſervent d'avirons ; & leurs pieds ſont tellement diſpoſez, qu'étant pouſſez en arriere, la réſiſtance de l'eau les fait dilater, & donne à l'animal une plus grande force pour continuer ſon mouvement progreſſif ; cependant nous pouvons obſerver que s'ils avoient pouſſé en avant leurs pieds dans toute leur étenduë, l'oiſeau auroit été obligé de reculer à proportion : c'eſt donc pour cette raiſon que la contraction de leurs pieds eſt néceſſaire, (ce qu'on peut obſerver dans l'évantail, mais d'une autre maniere), afin de pouvoir avancer leurs pieds, ſans donner un trop grand coup à l'eau ; leurs pieds ſe contractent auſſi par le moien des tendons, qui, lorſqu'ils plient les jambes, en haut, rapprochent les doigts l'un de l'autre ; cela ſeul ſuffit, ſans le ſecours d'aucun autre mouvement. On peut faire cette expérience, comme la précédente, ſur un canard mort.

De la queuë des oiſeaux.

Après avoir parlé au long de la ſtructure & de l'uſage des aîles, ajoûtons encore quelque choſe ſur le vol des oiſeaux, dont nous avons déja dit quelque choſe au ſujet de leur mouvement horizontal. Quand il n'y auroit eu dans la ſtructure d'un oiſeau

que ce que nous avons dit, cela ſeul auroit été une preuve irréfragable de la ſageſſe de Dieu; mais que cette preuve nous paroîtra bien plus ſurprenante, ſi nous éxaminons une autre partie que Dieu a donnée à ces animaux, pour les mettre en état de voler perpendiculairement! c'eſt-à-dire, directement en haut ou en-bās; je veux dire, la queuë, qui eſt par rapport à eux ce que le gouvernail eſt par rapport à un vaiſſeau. Lorſque l'oiſeau monte ſelon la ligne B F fig. 4. il éleve ſa queuë dans B H, & en deſcendant il la baiſſe vers B I; qu'elle ne ſerve de rien, ou du moins pour l'ordinaire, dans le mouvement lateral à droite ou à gauche, cela paroît évident par ſa ſtructure. On en peut voir les autres raiſons dans Borelli, prop. CXCVIII. & CXCIX. Cet Auteur nous apprend que lorſque les oiſeaux qui volent horizontalement, ſans monter ou deſcendre, ſe détournent promptement à droite ou à gauche, ils meuvent l'aîle du côté oppoſé avec plus de rapidité, & d'une maniere tout-à-fait ſinguliere, comme lorſqu'un homme ſe ſert de ſon bras & de ſa main, lorſqu'il veut ſe tourner en nageant; il ſemble aſſez que les oiſeaux qui ont les jambes longues, minces & étenduës en arriere, s'en ſervent auſſi comme de gouvernail lorſqu'ils ſe détournent d'un côté ou d'autre.

Il reſte encore une choſe qui paroît merveilleuſe, ſçavoir, la deſcente perpendiculaire des oiſeaux d'une hauteur un peu conſidérable, ſans qu'ils tombent à plat ſur la terre tout d'un coup; car il ſemble que la rapidité de leur chûte augmente par la peſanteur de leurs corps. Ceux qui ſe ſont donné la peine d'obſerver avec quel art les oiſeaux ſe ſervent de leurs aîles pour modérer & arrêter leur mouvement progreſſif, & comment ils dilatent leurs queuës, doivent au moins reconnoître que ces animaux ſont pourvûs de tout ce qui eſt néceſſaire pour voler, & pour les différens uſages de leurs aîles & de leurs queuës.

Du centre de peſanteur & de la force des muſcles de leurs aîles.

Après tout ce qui vient d'être dit, je ne m'arrêterai plus ſur la ſtructure merveilleuſe que les Mathématiciens admirent dans les oiſeaux; leur centre de gravité reſte toûjours dans leur poitrine ſous l'origine des aîles, & il ne fait que les mettre en état, lorſqu'ils flottent dans l'air, ſans leur cauſer aucun embaras, de diſpoſer leurs aîles, leurs jambes, & leurs autres parties ſelon leurs différens uſages. Ainſi nous voions que les muſcles qui ſervent au mouvement des aîles, s'inſerent dans leur poitrine;

de ſorte même que le muſcle leve les aîles, & que d'ailleurs ce qu'on auroit dû trouver dans le dos, ſe trouve placé dans la poitrine, & paſſe par un trou fait exprès pour s'aller rendre aux jambes, afin de faire ſes fonctions. Vous pouvez voir là-deſſus Borelli, prop. clxxxiv, où, outre ce qui vient d'être dit, ceux qui voudront conſulter l'Ouvrage de cet Auteur, trouveront encore beaucoup d'autres choſes pour les convaincre de la ſageſſe adorable de celui qui a créé tous les animaux.

Pour ne parler que d'une choſe qui paroît incroiable, pourroit-on s'imaginer que la force des muſcles qui meuvent les aîles, eſt dix mille fois plus grande que le poids de l'oiſeau qui vole avec ces aîles? Si on veut en être plus amplement inſtruit, on n'a qu'à conſulter le même Auteur, prop. clxxxiii & clxxxiv. Nous avons déja donné une courte démonſtration de la force des muſcles de l'homme, de ſorte que ceci ne paroîtra pas incroiable à ceux qui entendent ce que nous avons dit.

Un homme qui réfléchit ſur tout ce que nous avons dit des oiſeaux, & qui comprend combien de choſes concourent au même but, dans une créature auſſi petite qu'un oiſeau, peut s'imaginer que ce n'eſt pas un Etre ſage qui a formé & diſpoſé cette créature, telle qu'il la trouve dans toutes ſes circonſtances. Qu'il contemple un moineau, un chardoneret, un ſerein de Canarie, & quelqu'autre petit oiſeau, & qu'il ſe demande enſuite à lui-même, s'il eſt concevable que dans le peu de matiere d'un animal ſi leger, on trouve par un pur hazard un ſi grand nombre d'inſtrumens, dont quelques-uns ſervent pour digerer les alimens, d'autres pour la génération; d'autres pour marcher, d'autres pour voler; & tous ſont ſi bien ajuſtez par rapport à l'uſage auquel ils ſont deſtinez, que les Mathématiciens & les Naturaliſtes les plus ſçavans de ce ſiécle n'en ont ſouvent parlé qu'en des termes pleins d'admiration & d'étonnement.

C'eſt un miracle que les poiſſons vivent dans l'eau.

Nous ne repéterons point ici ce que nous avons dit des poiſſons dans le chapitre de l'Eau, & nous ne chercherons qu'à prouver plus au long par-là la bonté du Créateur, qui a rempli les mers les plus profondes & les rivieres de toute ſorte de poiſſons, & afin que ces vaſtes eſpaces ne demeuraſſent pas inutiles; dans certains Païs les poiſſons ſervent de pain, & dans d'autres de mets exquis; leur varieté ſatisfait le goût des hommes. Qui pourroit croire, ſi on ne le voioit, que dans l'eau où les autres animaux ne ſçauroient vivre que très-peu de

tems, on y trouve une eſpece particuliere d'animaux qui peuvent y vivre, s'y mouvoir, y engendrer ? Quand même on auroit conſulté les plus ſages de tous les hommes, pourroit-on dire de quelle maniere un poiſſon doit être formé pour pouvoir ſe conſerver dans l'eau, & quelle différence il y auroit entre le ſang & les autres humeurs de cet animal, & celles des autres animaux qui vivent dans l'air ?

Plusieurs expériences ſur la maniere dont les poiſſons ſe balancent & ſe tiennent dans l'eau & contre l'eau.

Mais pour ne pas nous arrêter à des réfléxions generales, paſſons à quelque choſe de particulier : Comment eſt-ce qu'un oiſeau, par la ſeule force & le mouvement de ſes aîles, peut ſe ſoûtenir dans l'air & voler en même-tems ? C'eſt une choſe que nous venons de faire voir. Mais peut-on obſerver, ſans ſurpriſe, comment un poiſſon éleve ſon corps juſqu'à la ſuperficie, & deſcend enſuite au fond de l'eau, ſans preſqu'aucun mouvement ſenſible, ou comment il peut flotter par tout ſans monter ni deſcendre ?

Si la peſanteur des poiſſons ne varioit jamais, comme elle ne différe pas beaucoup de celle de l'eau, il eſt certain qu'en paſſant d'une eau legere dans une plus peſante, c'eſt-à-dire, de l'eau douce dans l'eau ſalée, ils ſurnageroient ; au contraire en paſſant de l'eau ſalée dans l'eau douce, ils iroient au fond préciſément de la même maniere que nous voions couler à fond un œuf dans l'eau douce & flotter dans l'eau ſalée ; ainſi afin que les poiſſons puiſſent monter & deſcendre, & reſter dans le même endroit de l'eau, ſans ſe ſervir du mouvement d'aucune force externe, il ſembloit néceſſaire, que, ſelon les circonſtances, leur peſanteur, par rapport à un égal volume d'eau, pût augmenter & diminuer, ſur-tout à cauſe que les différentes eaux où ils habitent, deviennent ſouvent plus legeres ou plus peſantes, non-ſeulement par une quantité de ſel plus ou moins grande, mais auſſi par le mélange des autres corps étrangers.

Eſt-ce ſans aucun deſſein que la plûpart des poiſſons ſont de vraies machines hydroſtatiques, & que par le moien de leur ſtructure ils peuvent monter ou deſcendre, comme bon leur ſemble, ou, ſelon que l'eau eſt plus ou moins peſante, diminuer ou augmenter leur peſanteur relative ?

Nous n'avons qu'à ouvrir le ventre d'une carpe, d'un brochet, d'une anguille, &c. nous y trouverons une petite veſſie ſemblable à B D, (planche XVII. fig. 5.) qui leur ſert pour tous les uſages dont nous avons parlé.

Pour en donner une idée, ſuppoſons le poiſſon M C, (planche

XVII. fig. 6.) placé dans l'eau; on voit une veſſie DB dans ſon ventre à l'endroit q; elle eſt gonflée par l'air qu'elle renferme, de telle ſorte que le poiſſon ſe trouve préciſement auſſi peſant qu'un égal volume d'eau EF: on voit par-là que ce poiſſon doit reſter en quelqu'endroit de l'eau qu'il ſoit placé, ſans monter ou deſcendre, pendant tout le tems qu'il empêchera, ſoit par les muſcles du ventre, ſoit par ceux de la petite veſſie, que l'air qui y eſt contenu, ne ſe dilate davantage; & n'augmente la cavité de la veſſie.

Mais comme l'air qu'elle renferme tâche continuellement de s'étendre, la veſſie BD doit ſe dilater davantage, lorſque la contraction des muſcles ceſſera d'être ſi forte, comme en bd dans p; le poiſſon aiant groſſi à proportion ſans l'addition d'une nouvelle matiere, deviendra plus leger qu'un égal volume d'eau; & ainſi pendant tout le tems que cela durera, il montera depuis q juſqu'à p.

Enfin l'air étant comprimé de tous côtez, il occupera moins d'eſpace qu'auparavant; ſi le poiſſon MC par la contraction des muſcles preſſe l'air interne, & rétrécit la veſſie BD, il eſt évident par les loix de l'Hydroſtatique que le poiſſon deviendra par-là plus peſant qu'une égale quantité d'eau, & qu'ainſi il deſcendra depuis q juſqu'à d.

Pour donner au Lecteur une idée groſſiere de la choſe, ſuppoſons ſeulement qu'un homme nage, ſoûtenu par deux veſſies gonflées d'air; dans ce cas-là il ſera aiſé de concevoir, que s'il pouvoit dilater à ſa fantaiſie les veſſies, lorſqu elles n'occuperoient que très-peu d'eſpace, elles monteroient dans l'eau, & qu'au contraire elles deſcendroient lorſqu'elles ſeroient fort comprimées; & s'il pouvoit trouver le moien de rendre les veſſies trop groſſes pour deſcendre & trop petites pour monter, il reſteroit dans l'endroit de l'eau qu'il voudroit.

Une preuve remarquable que ces veſſies ont le même uſage dans les poiſſons, c'eſt celle qu'on trouve dans la XXIX. propoſ. de Borelli, où il rapporte qu'après avoir gardé un poiſſon dans un lieu privé d'air, la veſſie en créva; après quoi on jetta le poiſſon dans un baſſin, où, pendant l'eſpace d'un mois qu'il vécut, il ne put jamais monter en nageant, il étoit toûjours au fond où il rampoit comme un ſerpent.

Parmi mes expériences j'en trouve une, qui ſemble fournir quelque éclairciſſement à cette matiere; la voici: Nous prîmes deux

deux goujons, & nous les mîmes dans de l'eau ſous un récipient de verre, enſuite en pompant l'air nous obſervâmes qu'ils montoient à la ſuperficie, ſans qu'il leur fût poſſible de deſcendre; après quoi ils enflerent tellement, que les yeux leur ſortoient de la tête; mais en y laiſſant entrer un peu d'air, leurs yeux rentrerent à l'inſtant; deux phénoménes qui ne manquoient jamais d'arriver, toutes les fois qu'on pompoit, ou qu'on laiſſoit entrer l'air, ſans qu'ils y contribuaſſent en rien par leur mouvement.

La raiſon de cela, c'étoit que l'air ſe dilatoit dans la veſſie, dans le tems qu'on pompoit l'air qui l'environnoit; de ſorte que la petite veſſie venant à ſe gonfler, le poiſſon ſe trouvoit plus leger qu'un égal volume d'eau, & c'eſt ce qui le faiſoit ſurnager; mais en y laiſſant rentrer l'air, la veſſie ſe trouvoit comprimée & devenoit plus petite, & le poiſſon peſoit plus qu'un égal volume d'eau, & deſcendoit ainſi au fond.

Pour rendre encore la choſe plus viſible, nous prîmes une veſſie de cochon où il n'y avoit que très-peu d'air, nous l'attachâmes à une petite pierre pour la faire deſcendre au fond de l'eau ſous le récipient, & nous laiſsâmes flotter ſur l'eau la petite veſſie d'un poiſſon; nous apperçûmes qu'après un ſeul coup de pompe la petite veſſie de poiſſon ſe dilata, & la veſſie de cochon attachée à la petite pierre, monta & ſurnagea; mais au contraire, en laiſſant rentrer l'air, les deux veſſies ſe rétrécirent & devinrent plus petites, & la derniere ſe précipita au fond.

Nous fîmes une autre expérience qui prouve la même choſe: Nous remplîmes une petite bouteille A, (planche XVII. fig. 7.) juſqu'au point qu'étant renverſée, il reſtoit un peu d'air par-deſſus l'eau à l'endroit A, & nous la mîmes ſans la boucher dans un grand vaſe rempli d'eau, elle deſcendit au fond; mais enſuite le vaſe MNQP étant mis ſous le récipient de la machine pneumatique: & l'air qui preſſoit ſur la ſuperficie de l'eau MN étant pompé, l'air qui étoit dans la petite bouteille à l'endroit A, ne trouvant plus la même réſiſtance, ſe dilata d'une maniere ſenſible, & obligeant l'eau de ſortir de la bouteille, il fit monter la bouteille juſqu'à B; mais quand j'eus rétabli la preſſion de l'air ſur l'eau MN, la bouteille deſcendit de nouveau, à cauſe que l'air étoit comprimé dans B, & occupoit ainſi moins d'eſpace, & l'eau rentra dans la bouteille, & la rendit plus peſante. Vous pouvez repéter ceci tant de fois que vous vou-

drez, pourvû qu'au commencement vous n'aiez pas trop rempli la bouteille.

L'effet du froid & de la chaleur d'une colomne d'eau plus ou moins grande ſur les poiſſons, prouvé par des expériences.

Mais ſi l'air enfermé dans la petite veſſie du poiſſon étoit toûjours le même, & ſi ſa quantité ne changeoit jamais, il eſt ſûr que l'eau par ſa peſanteur, ſelon qu'elle ſeroit plus ou moins comprimée, preſſeroit plus ou moins cet air, comme il arrive durant le froid ou durant la chaleur; la conſéquence de cela ſeroit, que les poiſſons ſe trouveroient ſouvent obligez de monter ou deſcendre malgré eux-mêmes.

Pour en donner un éxemple, faiſons entrer peu-à-peu de l'eau dans la petite bouteille autant qu'il en faut pour la faire deſcendre fort lentement & par degrez, de ſorte que cette bouteille ne ſurpaſſe pas de beaucoup le poids de l'eau externe, & qu'elle reſte dans A; après mettons le vaiſſeau MNQP ou auprès du feu ou au Soleil, alors l'air ſe dilatant dans A par la chaleur de l'eau, fera ſortir un peu d'eau de la petite bouteille; & la bouteille devenant par-là plus legere, s'élevera juſqu'à D; mais ſi vous laiſſez réfroidir l'eau externe, l'air ſera plus comprimé, & réduit à occuper un plus petit eſpace dans la bouteille, & l'eau en y rentrant la fera deſcendre de nouveau au fond dans A.

Mais pour faire voir auſſi qu'une plus grande colomne d'eau peut produire le même effet, & que l'air de la bouteille peut être comprimé ſans un plus grand degré de froid que lorſque la bouteille eſt plus près de la ſuperficie de l'eau, prenez la bouteille E, & en y mettant plus ou moins d'eau, vous pouvez lui donner un tel degré de peſanteur, qu'en la laiſſant elle flottera ſur la ſuperficie de l'eau MN; mais ſi vous la pouſſez ou ſi vous y ajoûtez tant ſoit peu d'eau, elle coulera au fond: ſi vous prenez un bâton pour faire deſcendre la petite bouteille E juſqu'à O, vous l'y verrez toûjours deſcendre, quoique vous l'éleviez un peu; & enſuite lorſqu'elle aura monté vers MN, vous la verrez toûjours flotter, quand même vous la pouſſeriez un peu en-bas. On peut auſſi la mouvoir ſouvent au milieu de l'eau, horizontalement d'un côté & d'autre, entre N & P, ſans qu'elle monte ou deſcende, ſi vous pouvez trouver éxactement le milieu D; & en tenant la bouteille avec un bâton aſſujettie contre le côté du vaiſſeau, juſqu'à ce qu'elle ne remuë plus du tout, elle reſtera dans l'endroit où vous la laiſſerez.

Ceux qui ſont verſez dans l'Hydroſtatique, n'ignorent point

la raiſon de ce phénoméne, cela vient de ce que la bouteille étant dans O, où il y a une force qui la pouſſe en-bas, comme FR, & une autre en-haut, comme FS; mais étant dans D, la force FH la preſſe en-bas, & la force FI en-haut. Nous voions par-là que cette bouteille eſt par tout entre deux forces, qui preſſent l'une contre l'autre, & qui ſont plus grandes dans O, & plus petites dans D, ou même plus haut: ainſi l'air dans O étant plus comprimé que dans D, & étant auſſi plus ſerré & plus denſe, la bouteille eſt plus pleine d'eau, & par conſéquent elle peſe plus dans O que dans D ou E; elle doit deſcendre dans O, s'élever dans E, & reſter en équilibre dans D, qui eſt l'endroit où l'on ſuppoſe que la bouteille avec l'eau & l'air qu'elle contient tout enſemble, eſt égale en peſanteur à un égal volume d'eau.

Au lieu de cette bouteille ſuppoſons à preſent une petite veſſie, qui contient aſſez d'air, afin qu'en hiver le poiſſon puiſſe monter à la ſuperficie de l'eau par le moien de la dilatation de cet air; & qu'étant parvenu à la ſuperficie de l'eau, il puiſſe ſans beaucoup de peine contracter la veſſie & l'air qui eſt dedans, juſqu'à ce qu'il puiſſe ou reſter au même endroit ou deſcendre: dans ce cas-là il eſt évident que la chaleur de l'été ſurvenant, cet air qui étoit aſſez dilaté pour l'hiver, étant encore le même quant à ſa quantité, ſe dilatera beaucoup plus par la chaleur, & empêchera le poiſſon de deſcendre, à moins qu'il n'emploie toute ſa force.

Le même inconvenient arriveroit, s'il y avoit moins d'air dans la veſſie, & s'il n'y en avoit préciſément que ce qu'il en faudroit pour que le poiſſon pût aiſément ſe tenir à la ſurface de l'eau en été; car au retour de l'hiver, ou lorſque les poiſſons deſcendroient plus bas, le froid étant plus grand, & les poiſſons plus comprimez par les colomnes d'eau, la veſſie ſe contractant indépendamment du poiſſon, il faudroit une grande force pour le faire remonter; de ſorte que dans le changement des ſaiſons, le poiſſon auroit ſouvent trop d'air en été, par éxemple, & trop peu en hiver: & en paſſant dans des eaux de différente peſanteur, les poiſſons ſe trouveroient avoir une trop grande quantité d'air, ou trop peu dans leurs petites veſſies; pour éviter tous ces changemens fâcheux, & pour paſſer commodément d'un endroit à l'autre, ils ſeroient contraints de reſter toûjours dans une eau de même peſanteur, & autant qu'il ſeroit poſſible dans la même

profondeur & au même degré de chaleur ou de froid.

Afin de prévenir tous ces inconveniens, il ſemble que le moien le plus court c'étoit de donner aux poiſſons le pouvoir d'augmenter ou de diminuer la quantité de l'air de leurs petites veſſies, ſuivant que l'occaſion le demanderoit, & c'eſt ce qui ſe trouve auſſi par un effet de la ſageſſe de Dieu, puiſque les petites veſſies communiquent avec l'eſtomac par le moien d'un petit canal étroit; de ſorte qu'ils peuvent diminuer la quantité de l'air de la veſſie en le vuidant par la bouche, & l'augmenter en l'attirant de nouveau. M. Borelli, prop. CXI. part. I. a fait une obſervation là-deſſus; il dit qu'on trouve la petite veſſie vuide, lorſque le poiſſon placé dans le vuide, a rendu une grande quantité de bulles d'air par la bouche; & c'eſt peut-être pour avaler de l'air, que nous voions ſouvent les poiſſons remuer leur bouche vers la ſurface de l'eau près de l'air.

Que de merveilles dans tous ces phénomenes! Les hommes, les animaux quadrupedes, &c. doivent vivre ſur la terre, ils ont des pieds pour ſe tranſporter en divers lieux; les poiſſons doivent vivre dans un fluide, les pieds & les mains leur euſſent été preſque inutiles, mais ils ont une machine qui ſe gonfle & qui ſe rétrécit; ſelon l'eſpace qu'occupe cette machine, les poiſſons montent ou deſcendent. Les hommes on tenté d'élever des corps peſans avec un globe de cuivre creuſé; on ſçait premierement que ſa circonference doit être de matiere peſante, de crainte qu'étant mince elle ne pût pas réſiſter à la preſſion de l'air externe dans le moindre accident; & outre cela, quoiqu'on n'obſervât pas tout ceci, il devroit être cependant d'une grandeur ſi prodigieuſe, qu'il n'y auroit point d'oiſeau chargé d'une pareille machine, qui fût en état de voler. D'ailleurs afin qu'une boule creuſe de cuivre & vuide d'air, ſans ſoûlever aucun corps peſant, pût monter toute ſeule & d'elle-même dans l'air, ſelon la ſupputation de Mr Leibnitz, dans les Tranſactions Philoſophiques de Berlin, publiées l'an 1710, pag. 127, le demi-diamétre de ſa grandeur doit être vingt mille fois plus long que l'épaiſſeur du métal qui doit compoſer la croute dudit globe; de ſorte que cette boule étant épaiſſe d'un pouce (quoique peut-être cela ne ſuffiroit pas pour réſiſter à la preſſion de l'air externe) ſa grandeur ſeroit de plus de mille pieds. Je me ſuis étendu ici un peu plus que je n'aurois fait, pour démontrer que la ſtructure

des poiſſons eſt entierement oppoſée à celle qui eſt en uſage pour faire voler les oiſeaux, & qu'on ne ſçauroit nier qu'afin de faire monter & deſcendre les oiſeaux & les poiſſons, chacun dans le fluide qui lui eſt propre, il ne faille néceſſairement emploier différens moiens; & comme cela ſe fait d'une maniere ſi parfaite dans les uns & les autres, je laiſſe encore à juger, ſi cela ne démontre pas avec la derniere évidence la ſageſſe & la liberté du Créateur?

Les poiſſons ſe ſervent de la queuë pour nager.

Outre cela, nous obſervons qu'il y a des milliers de poiſſons, qui, afin d'avancer dans l'eau lorſqu'ils nagent, ne ſe ſervent point de nageoires comme de rames pour ramer, c'eſt de la queuë qu'ils ſe ſervent, de la même maniere qu'un Batelier ſe ſert d'une rame placée à la poupe d un batteau pour le faire avancer.

Comme les poiſſons n'ont beſoin d'aucun mouvement externe pour monter ou deſcendre, ainſi que nous l'avons fait voir, quand ils ont fait un mouvement par le moien de la queuë qui ſert à les faire avancer, ils ne ſont plus obligez de la retirer en arriere pour la diſpoſer & pour repéter le même mouvement progreſſif: les oiſeaux ſont contraints de le faire avec leurs aîles, afin de pouvoir chaque fois frapper perpendiculairement ſur l'air pour s'y ſoûtenir; mais les poiſſons en mettant leur queuë dans le même endroit & la même diſpoſition qu'auparavant, agiſſent avec la même force de l'autre côté, ce qui contribuë autant à leur mouvement progreſſif que le premier coup. Eſt-ce par un pur hazard que la queuë du poiſſon eſt large comme une rame, pour pouvoir agir avec plus de force ſur l'eau, & qu'elle eſt compoſée d'une membrane forte qui eſt pourtant fléxible; que les muſcles du dos ſont tellement diſpoſez, qu'ils ont aſſez de force pour mouvoir la queuë? Cette force eſt même ſi violente que dans les gros poiſſons, comme dans les baleines, on a de la peine à lire les Relations qui en font mention, ſans être ſurpris.

L'uſage des nageoires.

Comme dans tous les corps qui flottent dans l'eau, la partie la plus lourde tend toûjours en-bas, ſelon les loix de l'Hydroſtatique, ne s'enſuivroit-il pas de-là, que, puiſque le dos du poiſſon, (ce qui eſt tout contraire dans l'oiſeau) eſt la partie la plus peſante de ſon corps, il devroit être toûjours dans l'eau le ventre en-haut, comme il arrive communément dans les poiſſons morts, parce qu'alors l'air qu'il contient venant à ſe dilater, le poiſſon eſt obligé

de ſurnager & de tourner le ventre en-haut, parce que le dos eſt non-ſeulement plus peſant que le reſte, mais parce que le ventre par la dilatation de l'air de la petite veſſie ſe trouve alors plus leger que lorſque le poiſſon eſt en vie?

Peut-on donc s'imaginer que la ſageſſe du Créateur n'ait pas prévû cela en formant les poiſſons, auxquels il a donné la faculté de nager, le ventre toûjours tourné en-bas, avec deux nageoires poſées ſous le ventre? On peut trouver cette matiere parfaitement traitée dans la prop. CXIII. de Borelli, qui, aiant coupé les nageoires à un poiſſon, & l'ayant jetté après cela dans l'eau, il obſerva qu'il alloit toûjours ſur un côté ou ſur l'autre, ſans pouvoir ſe ſoûtenir dans la ſituation ordinaire & naturelle des poiſſons.

Mais outre cela, afin qu'il ne manquât rien aux poiſſons de tout ce qui eſt néceſſaire pour nager, il ſemble qu'il leur manquoit encore la faculté de pouvoir s'arrêter commodément, & de ſe tourner à droite ou à gauche dans leur route; rien de tout cela ne pouvoit s'éxecuter avec la queuë ſans beaucoup de peine. C'eſt dans cette vûë que les poiſſons ſont pourvûs de deux nageoires aux côtez, avec leſquelles ils s'arrêtent lorſqu'ils les étendent toutes les deux; & s'ils n'en étendent qu'une, ils peuvent ſe tourner du même côté de la nageoire étenduë : nous voions préciſément la même choſe dans un batteau qui tourne du côté où l'on tient l'aviron dans l'eau pour l'arrêter.

Les animaux qui vivent dans l'air, ne voient que confuſément dans l'eau.

Il n'eſt point d'homme qui ait plongé dans l'eau les yeux ouverts, qui ne ſçache qu'à la vérité on voit bien le jour & les couleurs des objets, mais que tout paroît confus. Nous avons déja fait voir dans la planche XI. fig. 2. que les raions de lumiere B C, & B C venant du point B dans l'air, s'écartant continuellement l'un de l'autre, trouvent dans l'œil une humeur aqueuſe, à travers laquelle ils ne paſſent point directement du point C, ſelon les lignes g g, mais qu'ils ſouffrent une réfraction en ſe rapprochant l'un de l'autre dans C D; cette réfraction étant réiterée une ſeconde & troiſiéme fois dans D & E, ils ſe réuniſſent au fond de l'œil dans b; la vûë diſtincte ne conſiſte qu'à bien ramaſſer les raions qui procédent du point B, dans le ſeul point b.

Suppoſons que cet œil, de même que le point B, ſont dans l'eau, alors les raions B C & B C ſortiront de l'eau pour paſſer dans l'humeur aqueuſe C C; & comme, afin qu'ils puiſſent ſe

rompre, ils doivent auſſi quitter le milieu à travers lequel ils paſſent, ces raions qui ſont dans l'eau, lorſqu'ils paſſent dans C, ne ſe rompront point vers D D, mais ils iront directement vers g g juſqu'au cryſtallin S T; de ſorte que, quoiqu'ils ſoient rompus ſelon l'ordinaire en paſſant à travers le cryſtallin dans D & E, cependant la premiere réfraction dans C leur manquant, ils ne pourront plus ſe rapprocher aſſez près l'une de l'autre, pour ſe ramaſſer préciſément dans le ſeul point b qui eſt au fond de l'œil: ils ne devront ſe réunir que dans un point plus éloigné derriere l'œil, par éxemple, dans K; cela fera que les raions de chaque point, comme du point B, rempliront tout l'eſpace M n du fond de l'œil; la même choſe arrivant aux autres points de l'objet près de B, les raions de ces différens points ſe mêleront au fond de l'œil, ainſi c'eſt une neceſſité qu'ils rendent la vûë confuſe, parce qu'on ne voit pas chaque point B dans un point particulier b: il arrive la même choſe que dans un œil artificiel; lorſque vous tenez le papier un peu trop près du verre, les objets qui y ſont peints, ſont tous confus, au lieu qu'en le tenant à la diſtance qu'il faut, il repréſente les images des objets dans la derniere éxactitude.

Les yeux des poiſſons ſont ronds, pour prévenir la confuſion de la vûë.

C'eſt-là l'inconvenient qui arriveroit, & qui ne ſeroit propre qu'aux poiſſons, s'ils avoient les yeux de la même figure que les autres animaux qui vivent dans l'air. A la vérité le Créateur pourroit prévenir cela en leur faiſant les yeux plus longs, de ſorte qu'ils s'étendiſſent non pas juſqu'à b, mais juſqu'à k? Par-là il leur rendroit la vûë plus diſtincte; mais alors cela ſeroit ſujet à cet inconvenient, c'eſt que les yeux des poiſſons n'étant pas de beaucoup ſi ronds, ne ſe tourneroient que difficilement de tous côtez: la nature a trouvé un moien plus court, elle a fait le cryſtallin des poiſſons S T plus rond, & d'une circonference plus petite que dans les yeux des animaux qui vivent dans l'air; on voit donc que, ſelon les loix de l'Optique, cette conformation peut réparer ce défaut, & faire tomber les raions avec moins de divergence ſur le cryſtallin.

On peut obſerver tous les jours dans les yeux des petits poiſſons boüillis, que leurs yeux ſont comme de petites globules; cela paroît même dans les yeux des baleines qui ſont fort petits & ronds, & qui, s'ils étoient plus gros & par conſéquent plus plats, occuperoient une grande partie de leur tête pour l'uſage de la vûë.

La fécondité des poiſſons.

Pour comble de merveilles, nous n'avons qu'à réfléchir ſur la fécondité des poiſſons ; elle eſt ſi grande dans certaines eſpeces, qu'on ne ſçauroit y penſer ſans étonnement : la maniere dont ils ſe produiſent eſt tout-à-fait admirable, comme nous l'avons déja fait voir dans un autre endroit. Il y a des femelles qui fraient & dépoſent leurs œufs, & les mâles la matiere ſeminale auprès des œufs, ſans qu'il ſe paſſe autre choſe d'un côté ni de l'autre de ces poiſſons ; les deux matieres ſeminales étant dépoſées dans l'eau, produiſent de petits poiſſons de la même eſpece.

Pourroit-on jamais s'imaginer que le frai des femelles & la matiere ſeminale des mâles, en s'uniſſant dans l'eau, aient la proprieté d'engendrer des poiſſons par un pur hazard, & ſans un deſſein ſage ? Nous voions qu'il n'y a point d'animaux ſi fertiles que les poiſſons ; car s'il n'y avoit point quelque obſtacle étranger, tous les œufs que nous trouvons dans le frai, ſans en excepter un ſeul, deviendroient des poiſſons : de ſorte qu'il ne faut pas être ſurpris de ce que certains Voiageurs rapportent touchant la fécondité des poiſſons ; ils diſent que dans l'Iſle appellée Jean Fernandez, dans la mer du Sud, il y a une ſi vaſte quantité de poiſſons, qu'un ſeul homme en peut prendre aſſez dans un jour pour nourrir 200 perſonnes.

Les animaux rampans ne ſont pas encore parfaitement connus.

L'on n'a pas encore aſſez bien éxaminé comment les animaux rampans, comme les vers, les limaçons, &c. paſſent d'un endroit à l'autre, ſans jambes, ni autres inſtrumens extérieurs ; perſonne n'a rien dit là-deſſus qui puiſſe ſatisfaire. Si on ſouhaite voir comment, ſelon l'opinion des Mathématiciens, ce mouvement ſe fait, on peut conſulter Borelli dans ſon Livre du mouvement des animaux, part. II. prop. XIII. M. de la Hire, dans ſon Traité de Mechanique, §. CXII. pag. 338, ſemble avoir pouſſé plus loin ſes obſervations ſur cette matiere ; il aſſure que dans les grands vers, comme ceux qu'on trouve dans la mer, on peut découvrir les muſcles : il y en a qui environnent le ver, comme des anneaux, d'autres s'étendent ſelon la longueur du ver ; ſi la forme de ces derniers eſt telle, comme Borelli les décrit, il ſemble que c'eſt par le moien de ces muſcles que le mouvement ſerpentin ſe fait : car lorſque les muſcles longs ſe contractent, le ver ſe racourcit ; & lorſque les ronds ſe contractent, il s'allonge. Mais comme il ſemble qu'on n'a pas aſſez bien éxaminé la ſtructure de ces animaux, nous n'en dirons rien, afin

afin d'éviter, autant qu'il eſt poſſible, les conjectures, quoique des gens très-habiles les avancent.

Paſſons à préſent à l'éxamen de la ſtructure ſurprenante de tant de différentes eſpeces de poiſſons à coquille, à celui des chenilles, des vers, des cryzalides qui s'en forment, des mouches, des ſauterelles, des eſcarbots, & autres ſemblables, les cabinets en ſont remplis; & il y a auſſi un grand nombre de livres qui en traitent. Des inſectes, des vers à ſoie, des chenilles, &c.

Demandez à quelqu'un s'il peut s'imaginer que c'eſt par un pur hazard que le ver-à-ſoie ſort d'un œuf pourvû de tout ce qui lui eſt néceſſaire pour ſe mouvoir, pour manger, & digerer les alimens comme les autres animaux; qu'il s'enveloppe lui-même dans la ſoie qui ſort de ſes entrailles, qu'il ſe change en cryzalide, d'où il ſort enfin un papillon, qui après s'être accouplé avec un mâle de la même eſpece, fait des œufs, qui l'année ſuivante deviennent des vers-à-ſoie.

Mais revenons à notre ſujet: Depuis que pluſieurs Sçavans ont conſideré avec beaucoup d'éxactitude les inſectes & les poiſſons-à-écaille, tout le monde trouve de quoi être étonné dans ce qu'ils en ont dit; & j'eſpere qu'un commencement auſſi heureux pourra exciter avec le tems les Sçavans à éxaminer encore davantage ces petits animaux, & à rechercher l'art & la ſageſſe qui paroiſſent d'une maniere ſi évidente dans les organes de leurs mouvemens & de leurs ſenſations; ce qui pourra démontrer la gloire de Dieu par des preuves encore plus fortes contre ceux qui refuſent de la reconnoître, elle ne brille pas moins dans la ſtructure d'une mouche, d'une puce, ou d'une mite, que dans le plus gros de tous les élephans. Examen des petits animaux en general.

Si quelqu'un doute de cela, il n'a qu'à conſulter ces grands hommes qui avec le ſecours de leurs microſcopes ont découvert, pour ainſi dire, un nouveau monde, & des milliers de créatures qui d'ailleurs étoient inviſibles; la petiteſſe inconcevable de ces animaux donnera une entiere ſatisfaction aux yeux d'un curieux; elle lui manifeſtera les deſſeins du Créateur, ſa ſageſſe & ſa bonté, même par rapport à ces inſectes, qui, à cauſe de leur petiteſſe, ſont preſque inviſibles.

Comme l'on a écrit des livres entiers ſur cette matiere, je ne donnerai qu'un ſeul éxemple de la ſtructure ſurprenante des yeux des eſcarbots; la même choſe ſe trouve dans les mouches. Le Créateur, en formant cet inſecte, jugea à propos de faire ſes Des yeux des eſcarbots.

yeux immobiles, au lieu que dans les gros animaux ils peuvent se tourner de tous côtez; variation qui montre qu'il fait toutes choſes ſelon ſon bon plaiſir, & qu'il n'eſt aſſujetti à aucune loi. Or il eſt certain que les eſcarbots & les mouches, ne pouvant pas tourner les yeux, ne peuvent voir que du côté que l'ouverture de leurs yeux ſe tourne: mais comme le Conſervateur de toutes choſes étend les effets de ſa bonté juſqu'aux créatures même les plus mépriſables, il a voulu leur donner des moiens pour éviter les oiſeaux, & les autres animaux qui les pourſuivent & qui s'en nourriſſent; il a voulu qu'ils puſſent voir devant, à côté & derriere, pour pouvoir ſe garentir; de-là vient qu'il leur a donné des yeux qui ſont convexes & fort ſaillants: la figure de leurs yeux reſſemble dans un ſens à celle des verres qui aiant pluſieurs faces, multiplient l'objet autant de fois qu'ils ont de ſurfaces, de ſorte qu'à travers un microſcope toutes ces petites ſuperficies de l'œil paroiſſent former une figure éxactement hexangulaire; cela ſe voit dans un œil d'eſcarbot (planche XVIII.fig.2.) ABCD, & dans celui d'une mouche, fig. 3. GEF. En regardant cette planche, il faut ſçavoir qu'on les repréſente ici beaucoup plus grands qu'ils ne le ſont réellement, & tels qu'ils paroiſſent à travers un bon microſcope; ils ſont ſi petits, que M. Lewenhoeck ce grand Obſervateur, aiant compté ceux qui ſont dans la ligne moienne de l'œil, conclut que ſa ſuperficie en contient au moins 8000.

On peut inferer de cette méchanique, que ces inſectes par le moien de ces différentes ſurfaces convexes, ſont en état de voir en-haut, en-bas, à côté, devant & derriere, comme s'ils avoient tout autant d'yeux, avec autant de facilité peut-être que tous les animaux qui peuvent tourner les yeux de tous côtez.

Un homme bien verſé dans la Dieptrique, trouveroit peut-être un défaut dans cette méchanique; il pourroit dire que ſi ces inſectes ſont obligez de voir comme les autres, il ſeroit impoſſible ſi ces ſurfaces étoient plus plates (comme dans un verre ou un diamant poli auquel on les compare) que les raions d'un point puſſent ſe réunir dans un point au fond de l'œil, condition néceſſaire, comme nous avons fait voir, pour rendre la vûë diſtincte; & de-là vient auſſi que les poiſſons doivent avoir les yeux plus ronds que les autres animaux qui vivent dans l'air: de ſorte que les inſectes, ſelon les loix de la Viſion, pourroient avoir à la vérité une ſenſation confuſe des objets, ſans en voir pourtant aucun diſtinctement, à moins que chacune de ces ſur-

faces ne fût convexe. Mais si ceux qui objectent avec raison cette difficulté, observent encore les yeux des insectes de plus près, s'ils remarquent que les surfaces extrémement petites sont convexes & rondes, afin de rendre la vûe de ces petits animaux distincte, selon les loix de l'Optique, ne seront-ils pas surpris de la sagesse de Dieu? Mais comme les microscopes ne sçauroient nous montrer parfaitement la figure ronde de ces surfaces, l'on n'a qu'à prendre l'œil de quelque insecte, pour l'observer avec la chandelle, le tenant à une petite distance du verre, & l'on découvrira tout autant d'images de la flamme renversée, qu'il y a de faces dans l'œil d'une mouche placée tout autour au milieu de la superficie, comme en ligne droite; la flamme de ces chandelles est si bien représentée, quoiqu'extrémement petite, qu'à mesure que la flamme s'éleve l'image paroît suivre ce mouvement en descendant: on voit la même chose, lorsqu'à travers un verre poli, on regarde l'image d'une chandelle renversée sur du papier blanc, ou bien en regardant à travers un microscope à deux verres, ou en tenant l'œil derriere le foïer d'un verre convexe.

Il n'est point de Mathématicien un peu versé dans l'Optique, qui ne sçache que cela ne sçauroit se faire avec un verre concave ou plat; & qu'afin de faire voir exactement l'image renversée d'un objet lumineux, (image qui paroît ici entierement distincte) il ne faut qu'un verre convexe; c'est un fait dont ceux qui entendent les refractions de la lumiere ne sçauroient douter. J'avoue, que pour moi, je ne sçaurois jetter les yeux sans étonnement sur les effets de cette Providence, qui agit avec des vûes si sages dans les choses mêmes les plus petites, qu'elles sont dignes qu'on les adore. N'est-il pas vrai, que si un habile ouvrier étoit obligé de faire un gros verre semblable à l'œil d'un insecte, cette figure lui donneroit assez de peine; il lui seroit à plus forte raison impossible de pousser son art assez loin, pour former l'œil d'un petit animal presqu'invisible, & lui donner toutes les proprietez nécessaires pour la vûe. Si ces petites surfaces de ces yeux n'étoient pas transparantes, l'insecte ne verroit rien; si elles n'étoient pas rondes, la vûe seroit confuse; si elles n'étoient pas placées sur une superficie saillante, ces insectes ne sçauroient voir autour d'eux, à cause qu'ils ont les yeux immobiles; si leurs membranes ne recevoient point les humeurs qui leur conviennent, & qui doivent s'y rendre par

des vaiſſeaux d'une petiteſſe inconcevable, la ſéchereſſe détruiroit la vûe, ainſi que l'expérience nous l'apprend lorſque les yeux reſtent trop long-tems ſecs. Tout ceci eſt néceſſaire, & ſe trouve dans les inſectes, & il n'y a pas une ſeule de ces circonſtances qui ne ſoit merveilleuſe. Peut-on donc voir tant de choſes concourir dans un ſi petit volume de matiere, & aſſûrer que c'eſt le hazard qui en eſt l'auteur?

Quand on aura vû la deſcription curieuſe de la ſtructure des yeux de ces petits animaux, dans les obſervations de M. Lewenhoeck, &c. & quand on en aura fait ſoi même l'expérience, on pourra ſe faire alors une idée de la profondeur de la ſageſſe du Créateur, qui a daigné emploier tant d'art pour faire le bonheur de tant de millions d'inſectes mépriſables, & leur donner une vûe diſtincte; Quel ſoin n'a-t-il donc pas eu de l'homme qui eſt ſon image?

Le commencement de l'action dans les animaux.

Le Lecteur ne doit pas être ſurpris, que dans le chapitre des animaux, je n'aie rien dit du principe de leurs actions, c'eſt une matiere qui partage extrémement les Philoſophes; quelques-uns ne regardent les animaux que comme des automates, privez de ſentiment ou d'entendement; mais d'autres diſent, qu'il faut leur accorder un autre principe de leurs actions, pour les mettre en état d'agir comme elles font. Nous ne nous étendrons pas là-deſſus, les raiſons qu'on apporte pour & contre ſont trés-fortes; d'un côté les animaux ſont ſi induſtrieux, qu'il faudra dire qu'ils ont plus de raiſon que l'homme; de l'autre côté leurs organes ſont les mêmes; ils travaillent par précaution; ils prennent des meſures contre leurs ennemis; ils ſe tendent des pieges adroits; ils évitent, avec art, les accidens qui les menacent; ils prévoient les embûches de leurs ennemis; ils s'aſſemblent; ils forment des républiques; ils s'aſſujettiſſent à des loix conſtantes; ils ſe choiſiſſent des chefs; ils travaillent pour leur bien commun; ils ſe diſtribuent les travaux; ils s'aident dans leurs peines; ils s'aiment, ils ont même de la fidélité dans leurs accouplemens, ils témoignent de la triſteſſe quand ils ſe quittent; tout cela paroît dans les abeilles, les cygognes, les gruës, les caſtors, les pigeons, les tourterelles, & ſemble annoncer une ame qui conduit les animaux; mais on ne ſçauroit ſe débarraſſer des difficultez qui combattent ce ſentiment.

CHAPITRE VIII.

Des Plantes.

POur confirmer encore plus fortement ce que nous nous proposons dans ce Traité, passons aux plantes ; quoiqu'il y en ait un grand nombre d'inconnues, cependant les découvertes qu'on y a fait depuis quelques années suffisent, pour prouver qu'il a fallu une sagesse & une puissance suprême pour les approprier à leurs différens usages.

Quand nous ne parlerions que d'une seule chose, qui est déja assez connue, cela suffiroit pour nous démontrer la sagesse de Dieu ; on observe qu'une graine pousse premierement une racine en bas, ensuite elle pousse en haut un tronc qui sort de la terre, & qui, dans quelques plantes produit des branches, dans d'autres des feuilles, des fleurs & des fruits, qui contiennent encore des graines pour multiplier la plante, laquelle après qu'elle est morte, revit dans la postérité de la même espece ; qu'on considere en soi-même, si cette circulation & cette suite constante de plantes dans les graines, & de graines dans les plantes, qui dure depuis tant de siecles sans aucune variation, & si les instrumens nécessaires, pour cet effet pourroient venir d'un hazard, ou d'un concours d'atomes ?

Qu'un Pyrrhonien examine encore de tant de manieres qu'il voudra la terre, & l'eau de pluie, dont nous avons fait voir que la plûpart des plantes sont composées, & qu'il nous dise après cela, s'il est en état de prouver par-là d'où vient que, lorsqu'on seme la graine d'une belle fleur, ou la graine de quelque plante venimeuse dans la même terre, elles produisent chacune une plante de leur espece, dont la figure, les vertus & les proprietez sont si différentes ; & qu'il nous dise, s'il lui paroît en aucune maniere probable, que tout cela se fait sans aucune sagesse, sur-tout après que l'expérience nous a fait voir, selon les observations du célébre Malpighi, *De Sem. Veget. p. 12.* qu'il n'y a que la terre & l'eau qui fassent croître les plantes : Ni l'urine, ni la lie, ni l'esprit de couperose, ni la chaux, ni le salpêtre en trop grande quantité, ni l'antimoine, ni la corne de cerf brûlée, ni beaucoup d'autres matieres mêlées dans de l'eau où l'on au-

Les graines ne pourroient jamais germer sans l'eau.

roit mis des graines, ne ſçauroient les faire germer ni croître ; elles ceſſent même de croître lorſqu'on les arroſe avec de l'eau chargée de ces matieres. Le même Auteur a encore obſervé que les graines ne ſçauroient germer ni produire des plantes à l'ordinaire dans de l'eau ſimple ; ſi on ſouhaite une connoiſſance plus ample de cette matiere, on peut conſulter l'Auteur dans l'endroit que nous venons de citer.

Après toutes les expériences qu'un homme auſſi ingénieux, & auſſi éclairé que Malpighi a fait, toûjours en vain, ſur les plantes, il eſt aiſé de conclure qu'il n'eſt pas facile de découvrir en quoi conſiſtent les proprietez néceſſaires pour leur production ; cependant nous voions qu'on les trouve, pour ainſi dire, ſeules dans des matieres que le vulgaire mépriſe ſi fort, & qu'on les foule aux pieds comme de la boue. Qu'un homme, qui oſe douter du ſoin que la Providence divine prend de la direction du monde, ſe demande à lui-même, s'il pourroit donner à une ſimple graine, ou à un peu d'eau & de terre, la figure ou la forme, qui peut préſerver tout le monde de la mort ? Et ſi la choſe lui eſt impoſſible, (comme elle l'a été juſqu'a préſent) ne doit-il pas reconnoître en tout cela une ſageſſe infiniment ſupérieure à celle des hommes, dans un Etre bon & plein de bonté, qui a donné à toutes les créatures des alimens convenables ?

Chaque graine renferme une plante.

Pour faire voir juſqu'où s'étend la connoiſſance des hommes, par rapport aux parties qui compoſent les plantes, par rapport à leurs uſages, ſoit pour la végetation, ſoit pour les autres fonctions des plantes, qu'on conſulte là-deſſus les Ecrits de Grew, de Malpighi ; & dans quelques endroits ceux de Lewenhoeck, & d'autres, on ſera perſuadé, que pour convaincre un incrédule, il ne faudroit autre choſe que le renvoier aux obſervations de ces Sçavans ; du moins, une choſe qui ne ſçauroit lui donner que de l'étonnement, c'eſt qu'il trouvera dans le Traité des Plantes qu'ils ont donné, qu'après en avoir examiné un bon nombre, ils ont découvert dans chaque graine le germe de la plante, que Malpighi appelle Plante Séminale.

On obſerve dans la féve une racine & une plante.

Nous allons parler d'une choſe, dont un chacun peut faire aiſément l'expérience ; prenez de groſſes féves ſéches, & faites-les tremper 24 heures dans l'eau, ôtez-les après cela de l'eau, & mettez-les dans un endroit ſec qui ne ſoit pas froid, juſqu'à ce qu'elles commencent à pouſſer ; alors ôtez-en la peau, &

vous trouverez le corps de la féve composé de deux parties appliquées l'une contre l'autre, y aiant une petite tige ou côte blanche qui les joint ensemble ; par exemple (planche XVIII. fig. 4.) *aaa*, & *aaa* sont les deux parties de la féve ; *dc* est la petite tige blanche attachée aux deux côtez, & qui ensuite devient une racine dans la terre : il faut qu'elle croisse & pousse, premierement, avant qu'elle puisse se nourrir & se changer en racine pour nourrir la plante. Un Pyrrhonien pourra-t-il donc s'imaginer que cela se fait sans aucun dessein déterminé ; que c'est par un pur hazard, que dans le corps de la féve, & dans ses deux parties, il y a une autre racine représentée ici par *bbbb*, qu'elle envoie de chaque au petit point blanc *c* une branche *dd*, & fournit ainsi du suc nourricier à la petite racine *dc*, pour la faire croître & lui donner toutes les conditions requises pour recevoir de la terre de quoi se nourrir ?

On voit de l'autre côté un autre petit corps *e*, qui sort de la petite racine *dc*, c'est le tronc ou la tige en miniature ; il est composé d'une tige & de feuilles ; c'est pour cette raison là que le Docteur Grew l'appelle la petite plume ; le petit corps qui sort de la racine *dc*, & cette petite plume *e*, font ensemble le germe de la plante.

Chaque plante a deux racines.

Il n'est presque pas de plante qui n'ait deux racines, & l'expérience nous apprend que cela se trouve de même dans presque toutes les plantes connues ; la premiere est représentée par *bb* & *bb*, elle se distribue dans le corps de la graine, ce qui lui a fait donner le nom de racine de la graine ; son usage est de nourrir la petite racine *dc*, & la plume *e*, jusqu'à ce que la premiere soit assez grosse pour se nourrir du suc de la terre, ensuite elle devient la seconde racine, dont l'usage est de faire grossir la plume & le tronc, & de faire parvenir la plante à sa perfection. Cela fait voir que la matiere de la graine ou de la féve dans laquelle la premiere racine *bbbb* s'étend, fait à-peu-près ici en faisant pousser la racine *dc*, ce que la terre fait dans la suite lorsque cette derniere est plus grosse, c'est-à-dire, qu'elle nourrit & fait croître toute la plante.

La racine *bb*, *bb*, paroît beaucoup mieux dans les grosses féves & les lupins, que dans beaucoup d'autres graines, selon l'observation du Docteur Grew. Si on se donne la peine de couper une féve fraîche en travers par petites tranches, on peut voir dans chaque tranche la route de la petite racine de la

graine représentée ici par de petits points, jusqu'à la fin; voiez (planche XVIII. fig. 5) où *b b* représentent les points où la racine de la graine est coupée en travers; & si vous la coupiez selon sa longueur par petits morceaux très-minces, vous verriez les petites branches de la même racine (planche XVIII. fig. 6.) on y voit un lupin blanc tel qu'il parut au Docteur Grew; *c* est la plume; *b* la racine, *d d* la moëlle, & *a a* les branches de la racine de la graine. Fig. 7. c'est la graine d'une citrouille; l'Auteur M. Grew, dit, qu'il suffit de la fendre en deux pour y voir clairement les racines de la graine avec toutes leurs branches; au lieu que dans les autres graines, où cette racine n'est pas tout-à-fait si visible, soit à cause qu'elles sont de la même couleur que le reste de la graine, soit pour d'autres raisons, cela n'empêche pourtant pas qu'on n'y voie la seconde racine ou la plume assez distinctement. *Voiez Grew cap. 1. dans son Anatomie des plantes.*

De la cavité de la féve qui contient la plante.

On pourroit encore ajoûter ici d'autres particularitez, comme par exemple, que dans la fig. 4 la petite plume *c*, est le principe du tronc, ou plûtôt le tronc lui-même en miniature; ainsi quand on sçait de quelle nécessité est cette partie pour l'existence de la plante, & l'extrême délicatesse dont elle est, ne doit-on pas être convaincu que ce n'est pas sans quelque dessein, que dans chaque hémisphere de la féve, il y a une petite cavité pour y placer la plume, & pour la préserver de tous les inconvéniens; de maniere qu'on peut les manier, les jetter par tas, & les secouer dans des sacs, sans causer le moindre préjudice au tronc?

Il y a un trou dans la peau de la seconde racine.

Outre cela, nous voions avec le microscope, que dans les grosses graines, comme dans les féves, la peau ou la membrane externe est toûjours percée d'un petit trou, directement opposé à la pointe de la seconde racine, afin que lorsque la graine est semée, & qu'elle commence à pousser, l'épaisseur de la peau n'empêche point l'accroissement de cette racine, qui doit servir de racine à la plante, comme nous l'avons déja dit; de sorte que les noix même, & les noiaux de pêche ont le même trou pour laisser sortir la même racine.

La féve change de route dans la graine.

Pour être informé des autres particularitez, qui marquent la sagesse du Créateur, on peut consulter les Auteurs que nous venons de citer, touchant la structure de la graine, on y apprendra à reconnoître la direction de celui qui a ajusté les instrumens

ſtrumens de la graine ; entr'autres il y en a une qu'on ne ſçauroit contempler ſans étonnement, c'eſt que le ſuc nourricier qui vient d'abord de la ſubſtance du corps de la graine *a a a a*, fig. 4, à travers la premiere racine *b d*, & oblige la ſeconde racine *d c* d'entrer dans la terre en deſcendant ; après quoi il change de route d'abord que cette racine eſt en état de recevoir le ſuc nourricier de la terre, & alors il monte, fait pouſſer la plume *e* pour former le tronc de la plante.

Des feüilles, de la graine, & de leur uſage.

Il faut d'ailleurs remarquer que dans la plûpart des graines, lorſque la racine eſt aſſez groſſe pour nourrir la plante, les parties de la graine *a a*, *a a* ſortent de la terre avec le tronc, après quoi elles compoſent les feüilles de la graine ainſi nommées, parce que dans preſque toutes les plantes la figure des premieres feüilles différe des autres feüilles de la plante qui viennent après : cela eſt fort aiſé à voir dans certaines graines, par éxemple, dans celles de concombre, dont la graine paroît & ſort de la terre ſans avoir quitté ſa couleur blanche ; enſuite elle devient jaune peu-à-peu, & aprés elle ſe change en feüilles de couleur verte, il y en a tout autant qu'il y a de ces parties dans la graine.

Nous n'éxaminerons point ni ſi l'uſage de ces feüilles eſt de communiquer à la plume une nourriture plus parfaite que ne feroit alors la racine, & d'humecter ladite plume ou tige avec la roſée & l'eau de pluie, & d'empêcher par-là que la chaleur ne la deſſéche trop ; ou bien ſi ces feüilles ſervent à défendre la plante contre les autres inconveniens : c'eſt apparemment pour cette même raiſon que dans les graines qui n'ont pas des feüilles, la plume eſt couverte d'une membrane. On peut même obſerver deux petites membranes dans les groſſes féves, qui n'ont pas des feüilles ; du moins le D. Grew obſerve que dans les graines, dont la partie qui pouſſe hors la terre ſe change en feüilles, on n'y voit aucune enveloppe membraneuſe. Nous ne déterminerons rien de particulier dans ces matieres ; mais que ces feüilles ſoient abſolument néceſſaires pour conſerver & nourrir la tige & pour faire croître la plante, cela paroît aſſez clair par les expériences que le ſçavant Malpighi a faites là-deſſus, & dont il tire enfin cette concluſion : « Les effets & les « uſages de ces feüilles ſont ſi néceſſaires, que ſi on les arrache & « ſi on les ſépare de la plante, elle ne croît plus ; & ſi elle croît en « aucune maniere, elle ne ſera jamais parfaite, mais elle aura toû- « jours quelque défaut. Voiez ſon Traité *De Sem. veget. page* 16. «

édition de Londres; on peut faire facilement la même observation.

Du développement du germe, avec une expérience de M. Dodart.

Si on veut se donner la peine de considerer ce que nous venons de dire touchant les féves, & particulierement au sujet de la plume, de sa racine, ou de la petite plante avant qu'elle ait poussé; si on veut encore prendre la peine de lire ce que ces grands hommes, Malpighi, Grew & Lewenhoeck, ont écrit là-dessus; ou plûtôt, les écrits de ceux qui, à leur éxemple, ont fait des observations avec un bon microscope, on sçaura que non-seulement dans les féves, mais même dans toutes les autres graines qu'on a éxaminées, on y trouve une petite plante seminale, d'où toutes les parties de la plante doivent sortir, & où elles sont enveloppées comme un peloton de fil; le suc nourricier rempliſſant tous ces petits conduits, la dilate, & la plante se perfectionne, soit qu'elle se trouve un arbre, ou un arbrisseau, ou bien une fleur.

Pour éclaircir un peu plus ce qui regarde la structure de la plante seminale, & parler de ce qu'on y observe d'admirable, j'ai cru que j'en devois représenter une ici qui se trouve dans les *Mémoires de l'Academie des Sciences de l'année* 1700, *pag.* 187 & 188. Voiez planche XVIII. fig. 8.

Dans ces Mémoires-là M. Dodart dit, qu'il y avoit déja plus de 20 ans qu'il avoit communiqué à l'Academie une plante seminale semblable à celle qui paroît dans la figure ci-dessus, lorsqu'elle étoit à peine sortie de la terre, & qu'elle n'étoit pas plus grosse qu'une grosse épine à une ligne, ou la 12e partie d'un pouce au-dessous de la pointe. Il ajoûte qu'aiant regardé un épi de bled avec un verre convexe, dont le foier avoit demi pouce, on en découvrit toutes les semences; on voioit même la tige parmi ces semences, laquelle avoit une ligne & demie de hauteur; on y pouvoit aussi distinguer les nœuds de la paille; mais la proportion de tout cela étoit bien différente de ce qu'on voit dans le froment parvenu à sa perfection. Les feüilles qui à peine font la sixiéme partie de la hauteur de la plante lorsqu'elle est parfaite, étoient alors 18 fois plus longues; l'épi faisoit environ la troisiéme partie de la hauteur, au lieu que lorsque la plante est parfaite, il a de la peine à faire la 48e partie; son petit corps étoit trois fois aussi long que le gros, néanmoins étant parvenu à sa grosseur parfaite, il est incomparablement plus long par rapport à sa grosseur: les petits conduits qui composent la paille ou la

tige avec leurs différens nœuds, paroiſſent enchaſſez l'un dans l'autre ; les graines étoient rondes, ſemblables à de petites perles & à moitié tranſparentes. Pour avoir une idée plus diſtincte de tout cela, il faut ſuppoſer dans la figure 8, que A eſt une partie de la racine d'où cette petite plante eſt ſéparée ; B C D E eſt le conduit de la paille, dont B eſt la premiere partie entre deux nœuds, C la ſeconde, D la troiſiéme, E la quatriéme. Tous ces conduits dont la paille eſt compoſée, ſoûtenoient chacun une feüille qui n'eſt point attachée, afin que l'épi que ces feüilles auroient caché, paroiſſe plus diſtinctement. F eſt la derniere feüille qui laiſſe l'épi aſſez à découvert ; enfin G eſt l'épi dont la figure eſt déja parfaite au milieu du germe.

Peut-on obſerver la ſtructure admirable d'une plante dans un ſi petit corps, ſans être ſurpris d'étonnement ? & peut-on en même-tems l'attribuer au hazard ou à des cauſes aveugles ?

Les Meſſieurs de l'Academie des Sciences, s'étant ſervis de microſcopes qui groſſiſſoient l'objet encore beaucoup plus, ont obſervé dans des plantes ſeminales beaucoup plus petites que l'épi de froment, de quelle maniere les parties de la petite plante ſont ajuſtées entr'elles, & qui en pouſſant ſe développent & ſe ſéparent l'une de l'autre.

Sçavoir ſi les plantes ſeminales contiennent toutes celles qui en naiſſent.

Pluſieurs grands Perſonnages ont pouſſé ſi loin cette matiere, qu'aiant vû dans chaque graine une petite plante, il y en a eu qui ont ſoûtenu, & d'autres qui ont conjecturé (*voiez* le Mémoire de M. Dodart dans l'Hiſtoire de l'Academie des Sciences 1701, pag. 313) qu'il étoit probable que la petite plante contenuë dans la graine, renfermoit des graines, & que ces graines enveloppoient des plantes, & ainſi de ſuite ; d'où l'on doit conclure que chaque graine, quelque petite qu'elle ſoit, contient actuellement toutes les plantes & les graines qui en proviendront juſqu'à la fin du monde, & qu'ainſi toutes les eſpeces de plantes qui devoient naître à l'avenir, furent formées dans la premiere graine qui fut créée. Ils prétendent, & avec raiſon, que quoique l'imagination de l'homme ne puiſſe ſe repréſenter des objets d'une petiteſſe ſi grande & en ſi grand nombre, cela prouve pourtant l'incompréhenſibilité des ouvrages d'un Créateur infini : reproche terrible pour ceux qui les méconnoiſſent ; « puiſque (comme M. Dodart dit dans l'endroit que nous venons de citer) ceux « qui s'éxercent dans les Sciences naturelles & dans les Mathématiques, ſçavent fort bien qu'il eſt rare qu'ils puiſſent avancer ſans «

» trouver quelque choſe d'infini, comme ſi l'Auteur de la Nature
» & de toute vérité avoit voulu attacher le ſceau de ſon principal
» attribut ſur toutes choſes.

Je laiſſe ces opinions pour ce qu'elles ſont, quoiqu'il y ait de grands hommes à qui elles ne paroiſſent point étranges. M. Dodart veut bien leur donner le titre de Conjectures, comme elles le ſont réellement: mais comme nous tâchons autant qu'il eſt poſſible de ne rien propoſer d'incertain, à cauſe que nous avons aſſez de véritez fondées ſur l'expérience, qui prouvent l'éxiſtence d'un Dieu, nous ne nous arrêterons plus ſur cette hypothèſe.

De la racine & de la tige des plantes.

Ce que nous venons de dire touchant les graines, ſemble ſuffiſant pour faire penſer d'une maniere un peu plus raiſonnable ceux qui ont nié juſqu'à préſent la Toute-Puiſſance divine qui dirige toutes choſes: mais pour montrer la maniere d'agir de la Providence, nous dirons quelque choſe des racines & de la tige des plantes à meſure qu'elles croiſſent. Nous ne ferons pas voir ici comment le ſuc nourricier eſt attiré dans les racines, & comment en s'élevant il fait croître la tige; ce qu'on en a dit n'eſt point fondé ſur des raiſons aſſez certaines, & j'ai trouvé que toutes les expériences qu'on a faites pour prouver la choſe, ne ſont encore que trop défectueuſes. Ceux qui deſirent d'être plus amplement inſtruits dans cette matiere, peuvent conſulter M. Grew, Malpighi, &c. & ſi on veut ſeulement prendre la peine de ſuivre la méthode de ces ſçavans hommes, & de regarder la choſe de leurs propres yeux avec des microſcopes, je ſuis aſſuré que lorſqu'on verra un arbre ou une plante croître, & qu'enſuite on éxaminera les racines & la tige, on ne croira jamais que ces corps ſe ſont ainſi diſpoſez par un pur hazard.

De la ſtructure de la racine & de ſes parties.

Malgré les différentes liaiſons & les diſpoſitions qu'il y a entre les parties qui compoſent la racine, nous trouvons qu'il y a preſque dans toutes une grande reſſemblance, & voici en quoi elles reſſemblent, ſelon la deſcription que le Docteur Grew nous en a donnée.

I. L'extérieur de la racine eſt une eſpece de membrane ou d'écorce, compoſée en partie d'une grande quantité de petites veſſies ſemblables à celles d'une éponge, ou plûtôt aux petites veſſies qu'on forme en ſoufflant avec un tube dans de l'eau de ſavon; outre cela elle eſt compoſée d'une matiere ligneuſe ou de fibres, qui ſont tous autant de petits conduits. La premiere eſpece de matiere ſe voit avec le microſcope; & la ſeconde ne

ſe voit que dans certaines racines, comme dans celles de ſcorzonere & autres, ſelon les expériences de M. Grew, dans le ch. 2. de ſon Anatomie comparée des Racines.

II. La ſeconde partie qui compoſe la racine, & qui eſt ſituée ſous la premiere peau, c'eſt l'écorce ; celle-ci eſt encore compoſée de deux ſortes de matieres ; la premiere n'eſt qu'un amas de veſicules rondes, qui étant ſéchées, cedent comme de l'éponge ; & quand on les trempe dans l'eau, elles ſe gonflent. On trouve entre ces veſicules pluſieurs vaiſſeaux qui chârient la ſéve, quelques-uns ſont remplis d'une humeur aqueuſe ; d'autres contiennent une eſpece de lait, d'autres des liqueurs encore différentes : leur forme varie extrêmement, ſelon qu'ils ſont diſpoſez l'un avec l'autre.

III. La troiſiéme ſubſtance qu'on trouve ſous l'écorce des racines, eſt encore compoſée de veſicules qui ſont entrelacées avec celles de l'écorce & celles de la peau, & en partie de conduits ou de vaiſſeaux qui compoſent la partie ligneuſe de la racine ; & il y en a qui contiennent de la ſéve, & d'autres de l'air ſeulement. Ces vaiſſeaux ſont encore diſpoſez, ſelon la différence des racines.

IV. La partie la plus interne de la racine, c'eſt la moelle qui ſe trouve dans quelques-unes, mais non pas dans d'autres. Celle-ci eſt encore compoſée de veſicules, & d'une matiere qui eſt de même nature que celle que nous avons décrite en parlant de l'écorce & de la partie ligneuſe de la racine ; ſouvent il n'y a que des veſicules, & quelquefois elle eſt entremêlée de fibres ligneuſes ou de petits conduits qui chârient la ſéve & l'air.

Tout ce que nous venons de dire s'obſerve dans une racine de poivrier.

Il y a pluſieurs racines où l'on peut obſerver ce que nous venons de dire, ſans le ſecours du microſcope, ſi on les coupe en travers ; mais la choſe eſt bien plus ſenſible à travers le microſcope, & M. Grew nous en a donné une deſcription éxacte.

Je n'en donnerai qu'un ſeul éxemple, (planche XIX. fig. 1.) c'eſt un morceau d'une petite tranche de racine de poivrier ; voici ce qu'on y obſerve avec le microſcope : Les veſicules externes A A repréſentent la peau & ſa membrane externe ; depuis A juſqu'à B B c'eſt l'écorce, où l'on peut voir les vaiſſeaux qui chârient la ſéve entre B & L, ils ſont plus larges en-dedans, & plus étroits & aigus en-dehors. Entre B & G nous pouvons obſerver les orifices des conduits de l'air, & entre G & E un autre petit cercle d'autres vaiſſeaux qui chârient la ſéve, & qui renferment

la moelle depuis E juſqu'à K; les petites veſſies de la peau, celles de l'écorce qui ſont entre ſes conduits & entre les conduits de l'air, & enfin celles de la moelle, ſont aſſez viſibles ſelon leurs différens volumes.

De la ſtructure du tronc.

Le tronc des arbres & des plantes eſt preſque compoſé des mêmes parties que la racine, c'eſt-à-dire, de veſicules & de différens conduits qui châient la ſéve & l'air. C'eſt ainſi que Malpighi & Grew l'ont obſervé, mais elles ſont autrement diſpoſées que dans la racine, & il y a pluſieurs plantes où cette diverſité eſt très-remarquable, quant à la groſſeur, au nombre, à la ſituation, &c. comme on le peut voir dans l'Anatomie comparée des Troncs de Grew, où il en donne beaucoup d'éxemples qui ſurprennent.

Nous en avons mis un, tiré du même Auteur, dans la planche XIX. fig. 2. C'eſt le tronc d'un noiſetier; on repréſente la quatriéme partie de ſon tronc coupé en travers: ABCD eſt l'écorce, AB eſt ſa premiere peau, & AHB la ſéve ou les conduits rangez ſous la premiere peau l'un auprès de l'autre, & dont la route eſt circulaire; II marque la ſubſtance veſiculaire de l'écorce, dont la partie inférieure D & C contient encore des conduits pour la ſéve qui forment une eſpece de voute. DCFE eſt la partie ligneuſe; DQLK, KLMN & MNFE ſont la quatriéme partie des trois ſuperficies circulaires, qui environnent chacune un grand tube depuis le ſommet juſqu'au bas, de maniere qu'il en croît une chaque année autour de l'arbre; le vrai bois c'eſt SSS: entre S & T ſe trouvent les orifices ronds des vaiſſeaux de l'air qui ſe diſpoſent dans toute l'étenduë du bois, étant plus amples dans la partie interne des cercles KL, MN, EF, & plus petits dans la partie externe; EFG eſt la moelle, *e e* ſes veſicules, & OOOO ſont les inſertions ou les endroits dans leſquels le tiſſu veſiculaire de la moelle communique avec celui de l'écorce.

Juſques-là les Auteurs que nous venons de citer, n'avoient découvert que le tiſſu veſiculaire, & les conduits de la ſéve & de l'air; mais Lewenhoeck a découvert encore des vaiſſeaux qui y vont horizontalement: il eſt vrai qu'en general les figures de Malpighi & Grew nous repréſentent le tronc & la racine, les parties & les vaiſſeaux qui les compoſent; mais Lewenhoeck qui décrit éxactement tous ces vaiſſeaux, & qui les a deſſinez d'après le naturel, peut nous en donner une idée plus juſte.

Le tronc monte en croiſſant, & la racine deſcend.

Si dans la Nature il y a un phénoméne ſurprenant capable d'obliger de reconnoître qu'un Etre ſage, puiſſant & plein de bonté avoit ſes vûës dans l'accroiſſement des plantes, & que la maniere dont il a diſpoſé la choſe eſt contraire aux idées des hommes, c'eſt aſſurément celui de la végétation du tronc & de la racine des plantes: phénoméne dont les plus grands Philoſophes n'ont pû comprendre la raiſon juſqu'à préſent. La merveille dont nous parlons ici avec tant de pompe, & à laquelle M^rs de l'Academie Roiale des Sciences donnent auſſi le nom de *Merveille* dans l'Hiſtoire des années 1700 & 1702, c'eſt cette loi ſelon laquelle les arbres & les plantes ſe gouvernent ſans ceſſe; qui fait que les racines de toutes les ſemences croiſſent toûjours en-bas, & les troncs en-haut.

Trois expériences faites ſur les féves, ſur les glands, & ſur d'autres arbres.

Nous allons donner une idée de ce que nous venons de dire: On ſçait que dans toutes les graines, outre le principe de la racine de la plante qui doit naître, comme on le peut voir dans les féves, &c. il y a encore un lieu déterminé dans toutes par où la plume & la ſeconde racine dont nous avons déja traité, pouſſent dans le tems qu'elles commencent à croître; mais d'abord qu'elles croiſſent, on obſerve toûjours que le tronc monte, & que la racine deſcend dans la terre. Si on veut faire l'expérience, il ſera fort aiſé de faire celle de M. Dodart membre de l'Academie des Sciences; je l'ai faite pluſieurs fois avec des féves, & elle ne m'a jamais manqué; la voici: Si vous fendez une féve (planche XVIII. fig. 9.) & ſi vous ſéparez les deux lobes dont elle eſt compoſée, après avoir fait premierement tremper 24 heures la féve dans l'eau, l'avoir miſe enſuite dans un lieu ſec, juſqu'à ce qu'elle commençât à pouſſer comme dans 2, qui ſera la racine, vous verrez dans 1 la plume qui doit être le tronc placé dans une cavité d'un côté, & de l'autre côté il y a auſſi une petite cavité dans 3, pour conſerver auſſi la plume; alors ſi vous prenez une de ces féves qui pouſſent, & ſi vous la plantez, par éxemple, dans A, de ſorte que la racine 2 tende en-bas, perſonne ne trouvera étrange que la racine 2 (voiez B) pouſſe en-bas, & le petit tronc 1 en haut; parce que, ſelon leur ſituation, il faut qu'ils tendent naturellement de cette maniere-là: mais ce qu'il y a de fort ſurprenant, c'eſt que ſi on place dans la terre la féve C horizontalement ſur ſon côté, la racine 2 & le tronc 1 ne croiſſent point horizontalement, ce qui auroit dû arriver ſelon la ſituation & la direction

de la féve. Au contraire nous obſervons que la racine 2 & le tronc 1, forment un pli ou une ligne courbe pour pouvoir deſcendre & monter: bien plus, ne ſera-t-on pas étonné de voir qu'en ſemant une féve, la racine en-haut & le tronc en-bas, le tronc 1 forme un pli autour de la racine en montant; & la racine 2 formant auſſi demi-cercle autour du tronc, deſcend en-bas? Afin que ces figures ne paroiſſent pas imparfaites, il faut obſerver que les petits troncs 1, 1, 1, dans B, C, D, ſont tirez d'après les féves, avant qu'elles fuſſent aſſez avancées pour paroître; voiez *les Mémoires de l'Academie des Sciences de* 1700, *page* 18. M. Dodart, (*dans l'Hiſtoire de la même Academie de* 1702, *page* 62,) a fait voir que ceci n'arrive pas ſeulement dans les féves; il trouva dans le mois de Décembre quelques glands placez dans un tas ſur un endroit humide, dont la terre étoit ferme & compacte, comme dans un chemin battu. Il y avoit pluſieurs de ces glands qui avoient pouſſé des racines ſans être dans la terre, & toutes leurs racines ſortoient par la pointe du gland, étant de la longueur de 4 juſqu'à 18 lignes; & ce qu'il y avoit de merveilleux, c'eſt que chaque racine ſe plioit & ſe portoit vers la terre, comme ſi toutes la cherchoient. Ceci étoit d'autant plus extraordinaire, qu'il n'obſerva aucun gland qui eût la pointe tournée en bas, de ſorte que les racines venant à croître, puſſent rencontrer la terre; au contraire, il trouva un gland, dont la pointe étoit directement en-haut, & dans celui-ci il obſerva que la racine monta en droite ligne environ un pouce, mais qu'enſuite elle changea de route, & continua de croître vers la terre.

Cela lui donna occaſion de faire l'expérience ſuivante: Il prit ſix de ces glands, & il les mit dans un pot à fleurs, de la maniere que vous pouvez voir dans la planche XVIII. fig. 10. dans A, c'eſt-à-dire, la pointe en haut, de ſorte que les racines qui devoient en ſortir, paroiſſent hors d'état de pouvoir croître qu'en montant; il les couvrit de terre juſqu'à l'épaiſſeur de deux pouces ou environ, & il les laiſſa deux mois dans le pot; ils pouſſerent durant ce tems-là, & la racine aiant déja acquis une certaine longueur, forma un pli ſur le gland en deſcendant dans la terre; la même choſe arriva aux autres glands, comme dans B préciſément. Il ſemble à préſent que ces racines aiant une fois dirigé leur route vers la terre en ſortant de la pointe, elles devroient toûjours continuer de même, & pourſuivre la même

même route ; c'eſt pour cette raiſon-là qu'il prit ces glands, & qu'il les renverſa de nouveau, en preſſant la terre tout autour d'eux, afin qu'elle les touchât de tous côtez. La figure C marque leur ſituation ; leur racine étoit tournée en-haut, tandis qu'auparavant dans B elle tendoit en-bas. Il les laiſſa plus de deux mois dans cet état ; & l'évenement de cela fut, que les aiant découvertes, il obſerva que bien loin d'avoir monté en croiſſant, elles ſe plierent chacune une ſeconde fois, comme dans D ; enfin leurs racines, en dépit de tous les obſtacles, pour ainſi dire, s'enfonçoient dans la terre, où il faut qu'elles ſoient pour être de quelque utilité.

Le même M. Dodart rapporte pluſieurs éxemples ſemblables au ſujet des troncs, ſur leſquels il fit pluſieurs expériences ; il dit qu'étant à Chauville il y trouva des troncs de jeunes pins, abbatus par une tempête ; ils étoient dans des endroits les uns plus, les autres moins eſcarpez, comme dans la planche XVIII. fig. 11. & il obſerva que leurs extrémitez *a d*, *b f*, *c g*, croiſſoient perpendiculairement en-haut, de ſorte que ceux qui tomberent dans des endroits qui avoient beaucoup de pente, comme ici dans E C *g*, étoient contraints, pour pouvoir monter, de former des angles beaucoup plus aigus que ceux de D *b f* & C *a d*, qui étoient dans des endroits où la pente n'étoit pas ſi grande : on peut obſerver la même choſe dans les branches de pluſieurs arbres, lorſqu'il y a quelque obſtacle qui les empêche de croître en-haut ; de ſorte que les plantes même qui ſortent du côté des murailles, après avoir avancé un peu horizontalement, montent en-haut ; & même dans celles qui ne ſont pas aſſez fortes pour ſoûtenir leur propre poids, nous voions que lorſque le tronc ſe renforce, elles forment un petit pli, & enſuite elles croiſſent en montant. En voici deux éxemples : le premier eſt dans la planche XVIII. fig. 12. dans A, & le ſecond dans B. J'en ai vû depuis peu un éxemple ſurprenant dans un ſureau, qui ſortoit de la fente d'une muraille.

Après avoir éxaminé cette épreuve, & en particulier ce qui a été dit des féves & des glands, où eſt celui qui peut comprendre la raiſon de tout cela ? Et ſi nous n'attribuons pas ceci à la Providence, qui éxecute ſes grands deſſeins pleins de ſageſſe par des moiens inconnus aux hommes juſqu'à préſent, à la confuſion de ſes ennemis ; qu'on nous faſſe voir par l'expérience la vraie cauſe qui ſoit capable de tout cela ; qu'on nous faſſe voir où ſont

le mechaniſme & les loix naturelles, d'où l'on puiſſe inferer clairement ce phénoméne avec toutes ſes circonſtances.

M. Dodart qui fit ces expériences, & qui obſerva toutes ces choſes avec tant de ſoin, n'avoit pas honte de ſe ſouvenir de la foibleſſe de ſon entendement & de l'inſuffiſance de ſes raiſonnemens, immédiatement après cette relation, même dans *les Mémoires de l'Academie Roiale des Sciences*. Je ne rapporterai pas ici toutes les raiſons qu'on y a ramaſſées, pour montrer l'inutilité de toutes les hypothèſes qu'on a avancées juſqu'ici; ſi quelqu'un ſouhaite de les voir, il n'a qu'à conſulter ces Mémoires.

Oſeroit-on jamais ſoûtenir, en voiant un champ labouré couvert de bled, qui ſert à conſerver la vie aux hommes & celle de tant d'autres animaux, que c'eſt le pur hazard qui laboure, enſemence & prépare cette terre; que c'eſt lui qui produit le bled, ſans le ſecours d'un laboureur? Peut-on après cela s'imaginer qu'on raiſonne juſte, lorſqu'on aſſure que ce que nous voions arriver à ces graines pendant leur végétation, peut s'attribuer à une cauſe qui ne ſe connoît pas elle-même, ni les effets qu'elle produit? Car à moins qu'une Cauſe éclairée n'eût pris le ſoin de faire naître les racines en-bas, & les troncs des plantes en-haut, de quelque maniere que les ſemences fuſſent placées dans la terre, ſoit horizontalement, ſoit à la renverſe, il n'eſt pas néceſſaire de prouver que toutes les ſemences qu'on ſeme, périroient faute de nourriture; puiſqu'il eſt ſûr que de tous les grains & de toutes les autres ſemences qu'on répand & qu'on ſeme avec la main, ou en les plaçant dans la terre ſans les jetter en l'air, ou en les jettant en l'air, il n'y en auroit preſque pas une qui tombât dans la ſituation néceſſaire pour que la racine pouſſât directement en-bas & le tronc en-haut, ce qui eſt cependant néceſſaire.

Des nœuds & des boutons des plantes.

Nous ne croions pas qu'il ſoit néceſſaire de rapporter ici toutes les obſervations que les Naturaliſtes ont faites ſur le tiſſu des plantes, avec le ſecours du microſcope; notre deſſein n'étant pas de donner ici une hiſtoire entiere de la Bottanique; ainſi ceux qui ſouhaitent de voir le nombre infini de merveilles qu'on y obſerve, & qui ſans contredit démontrent la puiſſance d'un Dieu, peuvent conſulter ce que Malpighi, Grew, Lewenhoeck & autres, ont écrit là-deſſus; pour nous, nous n'en dirons que peu de choſe. Si ceux qui ont déja vû le tiſſu de la racine & du tronc

de la plante, prenoient une branche d'arbre, pourroient-ils croire que c'eſt par un pur hazard qu'elle ſe trouve garnie de nœuds ou de boutons placez ſi éxactement à la diſtance où il faut qu'ils ſoient l'un de l'autre, des nœuds qui ne ſont autre choſe que le commencement des fruits ou des autres branches? Mais en particulier ne doit-on pas être ſurpris de voir que chaque bouton ſort régulierement dans la partie interne de la branche, & que les fibres ligneuſes & les veſicules de la branche ſont ſi éxactement rangées dans le bouton, qu'en l'arrachant de la branche, le bouton qui eſt compoſé de la même ſubſtance, peut auſſi pouſſer?

D'ailleurs un ſeul de ces petits boutons ſuffit pour tout homme qui y cherche les preuves d'un Dieu; on n'a qu'à jetter les yeux ſur la 74e figure de Malpighi, *Cap. de Gemmis*, & dans la planche XIX. fig. 3. la ſtructure d'un bouton de chêne, où l'on repréſente dans A quelques-unes des veſicules qui compoſent la moelle de la branche, qui eſt environnée de fibres ligneuſes dans B; C eſt l'écorce, dont les fibres compoſent les feüilles D du bouton, de ſorte que chaque bouton renferme une petite branche A avec ſon écorce, ſes fibres ligneuſes & ſes veſicules, & la petite branche eſt défenduë par de petites feüilles placées l'une ſur l'autre comme les écailles d'un poiſſon.

Dans les veſicules de certains boutons, leſquels différent preſque tous l'un de l'autre, il y a de petits globules qui contiennent une matiere gluante & comme de la therebentine.

Si vous obſervez de près l'accroiſſement des feüilles de ces boutons, vous verrez que dans beaucoup de plantes elles s'allongent par degrez, & qu'avec le tems elles ſe changent, & forment les tiges des feüilles qui enveloppent la branche qui ſort du bouton; on peut voir dans *l'Anatomie des Plantes*, *pag 26*, *&c.* de Malpighi la maniere ſurprenante dont cela ſe fait.

C'eſt après avoir obſervé tout cela avec la derniere éxactitude, qu'il conclut avec raiſon que le rejetton du bouton renferme en petit la branche qui doit naître; cela paroîtra encore plus évident, ſi on lit dans M. Lewenhoeck, que dans le bouton d'un groſeillier, même en hiver, il y découvroit non-ſeulement la partie ligneuſe, mais même les groſeilles qui paroiſſoient comme de petites grapes, & que la partie ligneuſe ou la tige pouſſa éxactement dans l'endroit où les nœuds du groſeillier paroiſſoient d'abord. BCD, (planche XIX. fig. 4.) ſont les deux

boutons du groſeillier, & EFG la jeune branche, ſelon la deſcription que M. Lewenhoeck en a donnée.

Si quelqu'un eſt capable de croire que le germe ou principe d'une plante qui ſe manifeſte dans le bouton renfermé dans un ſi petit eſpace, & d'une maniere ſi réguliere, peut être attribué au hazard, pourquoi ne pas ſoûtenir auſſi la même choſe de la plus belle montre qu'on ait jamais faite?

De la ſtructure des feüilles, & de leur uſage.

Nous venons de faire voir en quelque façon comment les feüilles des branches ſortent des boutons; elles ſont compoſées des mêmes parties que le tronc & les branches, elles ont des parties ligneuſes, des vaiſſeaux de pluſieurs eſpeces pour la ſéve, de-là vient que dans le tithymale la ſéve eſt blanche, dans la chelidoine jaune, & d'une autre couleur dans d'autres, & elles ont toutes des trachées.

Le bois ou les trachées, & les conduits de la ſéve ſont ramaſſez dans la tige, mais dans la feüille ils ſe ſéparent comme autant de petites branches d'arbres, & c'eſt ce qui compoſe les côtes de la feüille, qui dans quelques endroits s'attachent enſemble & forment une eſpece de rets: c'eſt entre ces fibres que les veſicules ſont placées, & ce ſont elles qui font l'épaiſſeur de la feüille; on trouve dans la ſuperficie ſupérieure de certaines feüilles, de petits trous qui communiquent avec des veſicules, & à travers leſquels s'exhale peut-être une vapeur ou une matiere liquide; c'eſt peut-être de cette matiere qui ſort des feüilles des arbres dont il s'agit dans *les Mémoires de l'Academie des Sciences de 1707, page 62.* Du moins Malpighi aſſure que ces véritez ſe voient clairement dans le chataignier, le peuplier & le mûrier, lorſque les veſicules des feüilles ſont ſéches. La XIXe planche repréſente dans la fig. 5. la route des branches que la côte A diſtribuë dans la feüille, leſquelles, avec les branches C qui en viennent, forment les interſtices reticulaires qui paroiſſent en blanc dans la figure, & dans leſquels on peut voir les veſicules rondes D ouvertes extérieurement. Dans ces mêmes interſtices blancs il y a encore d'autres veſicules E diſpoſées en rond, & qui ſouvent forment une cavité comme F, d'où il ſort une eſpece de liqueur gluante. Tout ceci arrive-t-il par un pur hazard dans ce nombre prodigieux de feüilles? Tous les changemens qui leur ſurviennent, & qui ſont ſi néceſſaires pour le bien de chacune en particulier, ſont-ils un effet de cette cauſe aveugle? C'eſt une choſe bien difficile à croire, ſur-tout lorſque nous voions que

les feüilles ſont ſi néceſſaires aux arbres, que lorſque les chenilles les mangent trop tôt, les arbres ne portent point de fruits. Sçavoir ſi les feüilles rendent la ſéve & les ſucs des arbres & des plantes plus propres pour fructifier, ou ſçavoir ſi elles contribuent en aucune autre maniere au bien des plantes, qui levent, pour ainſi dire, leurs bras au Ciel pour recevoir la roſée & la pluie, & les conduire dans la plante pour d'autres uſages, c'eſt ce que nous ne ſçaurions encore déterminer; du moins ce qu'il y a de certain, c'eſt que dans beaucoup de feüilles les tiges ſont plus ou moins en forme de goutiere, de ſorte que la roſée & la pluie qui tombent ſur les feüilles, peuvent couler tout le long, & ſe rendre aux boutons (qui ſe trouvent ſouvent dans les endroits d'où les feüilles naiſſent) afin de les humecter; dans d'autres elles ſont rondes, & l'eau des feüilles peut ſe porter aſſez bien juſqu'au bouton, mais non pas en ſi grande quantité: de ſorte qu'il ſemble que l'uſage eſt du moins de fournir de l'eau aux boutons. Quelqu'un oſera-t-il prétendre qu'on doit encore attribuer ceci au hazard?

Nous voions auſſi que les fruits pleins de ſuc, qui ſont en danger de ſe deſſécher trop tôt par la chaleur du Soleil, comme les mûres, les fraiſes, & les raiſins de Corinthe, ſont garnis de feüilles plus grandes que ces mêmes fruits, afin qu'elles puiſſent les couvrir; & que les pommes & les poires qui ſont plus ſolides, & qui demandent un plus grand degré de chaleur, ont des feüilles plus petites, quoique leurs arbres ſoient ſouvent plus gros.

Outre cela, comme les feüilles mettent l'arbre à l'ombre, &, comme nous l'avons fait voir ailleurs, que c'eſt-là une des cauſes qui font que l'air chargé de parties aqueuſes ſe porte continuellement vers l'arbre, nous pouvons dire que le grand Etre qui conſerve toutes choſes, en donnant aux arbres des feüilles, leur a rendu un grand ſervice; car, quoique le vent emporte la roſée & les vapeurs qui humectent l'air, cependant l'air étant plus frais dans l'ombre, il faut que l'air des environs qui eſt plus chaud s'y porte, châriant avec lui les parties aqueuſes qui humectent & rafraîchiſſent les arbres.

Plusieurs expériences pour faire voir la tranſpiration des feüilles.

Je n'éxaminerai point ici, ſi avec tout cela, les orifices que Malpighi a obſervés dans les feüilles, ne font pas les mêmes fonctions dans les arbres que les pores dans les corps des hommes: les parfums & les odeurs que nous ſentons auprès de plu-

ſieurs arbres, ſemblent rendre la choſe plus probable ; l'expérience de M. de la Hire rapportée dans *les Mémoires de l'Academie des Sciences de* 1703, *page* 73, ſemble le confirmer. Cet Academicien, voulant ſçavoir ſi l'eau des pluies toute ſeule ſuffit pour produire les fontaines, ſelon l'opinion de M. Mariotte, avoit envie de ſçavoir combien il falloit d'eau pour la végétation d'une plante ; c'eſt pourquoi le 30 de Juin, environ cinq heures du matin, il prit deux feüilles de figuier toutes fraîches, & il mit leurs tiges dans une bouteille qui avoit le col court, & qu'il remplit d'eau, de ſorte que le bout des tiges y touchoit ; enſuite il boucha la bouteille ſi bien, que l'eau ne pouvoit s'évaporer qu'à travers les tiges ; aiant peſé le tout, il mit la bouteille au Soleil dans un endroit où il faiſoit un peu de vent : les ſeules feüilles de figuier peſoient 5 dragmes 48 grains ; à onze heures il trouva que tout peſoit deux dragmes de moins, à cauſe des particules que l'air & le Soleil attirerent des feüilles. Il obſerva qu'il ſe faiſoit auſſi une grande évaporation dans les autres plantes où il tenta l'expérience ; mais il ne marque point, ſi l'eau qui peſoit d'abord une livre, diminua à proportion, ou ſi les feüilles ſe deſſécherent, ou bien ſi la perte arriva des deux côtez : quoiqu'il en ſoit, il prouve par-là que les feüilles tranſpiroient ; c'eſt ce qu'on peut auſſi inferer des expériences de M. Woodward rapportées dans *les Tranſactions Philoſophiques*, *num.* 253 ; de ſorte qu'il paroît par-là, du moins ſelon les apparences, que les feüilles ſervent à la tranſpiration des plantes.

J'aurois dû paſſer à préſent à quelqu'autre choſe, ſi je ne croiois que les expériences ſuivantes peuvent être de quelque uſage pour fournir quelque éclairciſſement dans une matiere auſſi obſcure que la ſtructure & l'œconomie des plantes, mettre par-là dans un plus grand jour la ſageſſe de Dieu qui y regne, & avoir une idée plus ſûre de leur nature.

Je trouve dans mes Remarques de l'année 1696, que le 2 de Janvier nous coupâmes un petit morceau de rave, nous en coupâmes encore un autre de la côte moienne d'une feüille de chou vert, & un troiſiéme d'une pomme de chêne, & nous mîmes chacune de ces matieres dans un verre particulier, les attachant au fond avec un fil d'archal, & enſuite nous remplîmes ces verres d'une leſſive faite avec de l'eau & de la potaſſe filtrée par un papier ; les aiant miſes ſous le récipient de la machine pneumatique, nous obſervâmes qu'en ôtant la preſſion de

l'air ambiant, il en ſortit de chacun une grande quantité d'air, particulierement de la pomme de chêne, qui produiſit une écume parfaite ſur la ſuperficie de la lie; & toutes les fois que nous pompâmes l'air, la même choſe arriva. Nous n'éxaminerons point ici, ſi cette écume n'étoit pas un effet de la fermentation des acides de la pomme de chêne avec les ſels de la lie. La raiſon qui fit que nous nous ſervîmes plûtôt de lie que d'eau, c'eſt afin qu'on ne pût pas objecter que l'air qu'on trouve ſouvent dans l'eau, pourroit y contribuer un peu; quoique dans l'eau auſſi, & avant qu'on en ait fait ſortir l'air, la choſe y paroît d'une maniere ſi claire, que toute perſonne qui n'eſt pas trop ſcrupuleuſe, ne doit pas ſe ſervir de lie.

Le 2 de Juin 1696, nous prîmes deux petits morceaux d'une branche d'orme, & nous la mîmes dans de la lie, ſous un récipient; il y en avoit un dont l'extrémité qui eſt du côté du tronc de l'arbre, étoit en-haut, & l'autre dans une poſition contraire; enſuite en pompant l'air nous obſervâmes qu'il ſortit de l'écorce une grande quantité de bulles d'air également de tous les deux, mais que l'air ſortit comme un torrent du milieu du bois par les deux extrémitez de l'un & de l'autre; & lorſque nous eûmes coupé un peu d'écorce des extrémitez, nous obſervâmes encore cela, de même que lorſque nous y mîmes du bois ſans écorce, & de l'écorce ſans bois, l'air ſortoit de l'un & de l'autre avec beaucoup de violence. Environ une ſemaine après nous prîmes une aſperge qu'on avoit tirée de la terre depuis deux jours, nous la coupâmes en morceaux, & nous obſervâmes qu'il en ſortoit beaucoup d'air, mais il n'en ſortit pas autant que de la branche d'orme, & la plus grande partie ſortit du côté qui étoit hors de la terre; il parut quelques petites bulles à l'autre extrémité, & il en ſortit auſſi quelques-unes, mais peu, des côtez de l'aſperge.

Le 7 de Juin 1709, nous attachâmes un petit morceau d'une branche de morelle à deux cloux, & nous les ſuſpendîmes avec un fil au crochet du récipient de la machine pneumatique; de ſorte qu'aiant mis cette branche dans un vaſe de verre plein d'eau, il ſe trouvoit trois pouces au-deſſous de ſa ſurface.

Après cela, nous prîmes un petit morceau de la tige d'une fleur appellée *couronne imperiale*, & nous y attachâmes auſſi deux cloux, pour la faire deſcendre au fond de l'eau; enſuite en pompant l'air nous obſervâmes un torrent d'air qui ſortoit de

tous les deux côtez, cela fait voir que les troncs des plantes contiennent une grande quantité d'air, & cela confirme ce qu'on avoit découvert avec le microſcope.

Pour éxaminer encore de plus près cette matiere dans les feüilles, nous liâmes enſemble cinq feüilles de morelle par les tiges, & enſuite nous en coupâmes environ la moitié, afin que les conduits qui ſont dans leurs petites côtes, ſe trouvant ouverts, l'air pût en ſortir avec plus de facilité; après quoi les aiant miſes dans un verre rempli d'eau de la même maniere qu'auparavant, nous obſervâmes qu'il ne ſortoit preſque point d'air des côtez des feüilles qu'on avoit ouvertes en les coupant, mais la ſuperficie de la feüille étoit couverte de bulles d'air, de ſorte que ces bulles groſſiſſant de plus en plus à meſure qu'on pompoit, les feüilles & les cloux auxquels elles étoient attachées, s'éleverent juſqu'à la ſurface de l'eau; mais en y laiſſant rentrer de l'air, les petites bulles diſparurent comme à l'ordinaire, & les feüilles deſcendirent au fond.

Il s'enſuit encore de-là, ſelon les apparences, que les feüilles tranſpirent beaucoup, & que leurs pores ſont beaucoup plus nombreux que ceux de la tige ou du tronc des plantes : il y avoit auſſi cette différence remarquable entre les feüilles & les troncs, c'eſt qu'il ſortoit des extrémitez des troncs des torrens de bulles d'air, mais ſur l'écorce il n'y en avoit que très-peu extérieurement; mais il ſembloit qu'il n'en ſortoit qu'une très-petite quantité des endroits où les feüilles étoient coupées, & qu'il y en avoit une très-grande quantité ſur leurs ſuperficies.

Peut-être, en comparant tout ceci enſemble, on trouveroit dequoi établir une hypothèſe probable, pour faire voir la maniere dont la ſéve circule dans les plantes, c'eſt-à-dire, par la rarefaction de l'air, durant le jour, lorſqu'il eſt échauffé par le Soleil, & par la ceſſation de cette même rarefaction cauſée par le froid de la nuit; mais ce n'eſt pas là ce que nous nous propoſons ici, & il faudroit un plus grand nombre d'expériences pour confirmer la choſe. Notre but, en parlant de ces choſes, eſt premierement de faire voir que nous ne devons pas douter de ce qui a été avancé au ſujet des plantes par les Meſſieurs qui les ont éxaminées avec des microſcopes; en ſecond lieu, d'ouvrir une voie pour décrire la maniere dont les plantes croiſſent, & dont la ſéve circule dans les plantes, & de découvrir par

des

des différens moiens les merveilles du Créateur, on peut faire de plus grands progrès pour ſa gloire & ſon honneur.

Si des feuilles, nous paſſons aux fleurs, qui ſont compoſées de la même matiere que toutes les autres plantes; c'eſt-à-dire, d'air & des vaiſſeaux d'un tiſſu veſſiculaire qui charient la ſéve, & qui ſont appellez conduits ligneux, nous trouverons qu'outre tout cela, la plus grande partie des fleurs vient d'un bouton, que les Fleuriſtes appellent calice, dont les feuilles couvrent au commencement la fleur qui y eſt contenue, tandis qu'elle eſt encore hors d'état de ſouffrir les injures du tems, & la défendent contre ces mêmes injures; après que la fleur eſt ſortie & épanouie, les feuilles reſtent toutes droites, afin qu'elles ne ſoient pas confuſes, & qu'elles offrent d'une maniere réguliere leurs beautez aux yeux de ceux qui les regardent. Examinez une couronne, & voiez d'abord comme ſon bouton verd met en ſûreté les feuilles de la fleur, dont il ſoûtient dans la ſuite la foible tige, afin qu'elle puiſſe couvrir la ſemence; voiez d'ailleurs comme il eſt dentelé en haut, pour cacher la fleur, tandis qu'elle eſt dans le bouton, & pour pouvoir dans la ſuite ſe dilater davantage, afin de mieux ſoûtenir les feuilles. Nous pouvons obſerver la même choſe dans une roſe, & dans mille autres fleurs, qui ont toutes des calices & des ſoûtiens qui en tirent leur origine; dans quelques-unes il y a une feuille circulaire, comme dans la couronne; dans d'autres pluſieurs, comme dans les roſes; d'autres ont de petites feuilles placées l'une ſur l'autre, comme les écailles des poiſſons; cela ſe trouve, par exemple, dans le bluet ou dans la fleur de froment; enfin il y a des fleurs d'une infinité de manieres, mais toutes ſervent au même uſage.

De la ſtructure des fleurs

Or, comme ces choſes qui concourent toutes à la même fin dans une infinité de fleurs, ne ſçauroient être attribuées au hazard, quelqu'un pourroit bien avancer qu'elles viennent d'une néceſſité aveugle, établie ſur la ſtructure des fleurs, puiſque ceci arrive dans preſque toutes celles qui ont beſoin d'être conſervées dans le bouton, & d'être ſoûtenues lorſqu'elles s'épanouiſſent; mais nous ferons voir que dans toutes les fleurs, dont les feuilles ſont aſſez fortes pour n'avoir pas beſoin de ces ſoûtiens, on n'y trouve point de feuilles diſtinctes des fleurs: de cette eſpece ſont les lys blancs, toutes les tulipes & beaucoup d'autres plantes bulbeuſes, qui ſont couvertes dans le bouton d'une feuille verte fort mince, & qui lorſqu'elles paroiſſent dans leur perfe-

ction, ſe ſoûtiennent elles-mêmes par la force de leurs feuilles; c'eſt ce que nous voions dans le ſaffran qui naît au printems, & qui n'aiant pas de calice ſuffiſant, eſt pourvû d'une membrane blanche qui conſerve ſa fleur, & la défend contre les effets pernicieux de l'air, tandis qu'elle eſt tendre.

Quelques particularitez touchant les fleurs.

Nous ne dirons rien ici des feuilles, des fleurs, ni du plaiſir aimable qu'elles font à la vûe, & à l'odorat de tout le monde, ces proprietez ſont aſſez connues; il faut ſeulement obſerver, que comme le calice & les feuilles environnent & préſervent les fleurs, de même les feuilles des fleurs mettent en ſûreté leur intérieur; il y en a beaucoup qui ſont couvertes intérieurement d'une pouſſiere naturelle, afin de tenir plus chaudement le petit germe.

Nous paſſerons auſſi ſous ſilence toutes les particularitez merveilleuſes que Malpighi & Grew ont remarqué dans les fleurs, comme leurs petites cornes & leurs poils, leurs magaſins & leurs proviſions d'une matiere gluante, & qui approche de la thérébentine; ſur-tout les endroits où il ſe ſépare une liqueur douce & comme du miel, laquelle ſe conſerve dans les feuilles. En voiant que les abeilles ramaſſent cette liqueur, & qu'elle a tant d'uſages parmi les hommes, du moins on apprendra par-là que ce n'eſt pas ſans raiſon, que celui qui reconnoît un Dieu pour l'Auteur de toutes choſes, obſerve encore ici des marques évidentes de la bonté qu'il a pour nous, & des bienfaits qu'il répand ſur nous.

Nous n'entreprendrons pas non plus de décrire ici les parties des fleurs qui ne dépendent point des boutons ni des feuilles, parce que nous n'en avons pas encore une connoiſſance parfaite: Par exemple, nous paſſerons ſous ſilence l'endroit où la ſemence ſe forme, de même que les petits filets de certaines productions longues & roides qui ſoûtiennent d'autres corps, dont l'extrémité eſt pleine d'une pouſſiere fine, comme dans le lys, &c. On peut voir chez les Botaniſtes les noms qu'on donne à toutes les parties des fleurs.

Des petits filets, &c. convictions.

Nous allons finir par une remarque, & demander à un Philoſophe qui auroit les yeux ſur une vigne, qui eſt ſi foible, qu'elle ne ſçauroit ſe ſoûtenir elle-même, s'il croit que c'eſt ſans un deſſein ſage qu'elle a de petits filets dans ſes jointures, avec leſquels elle s'attache à tout ce qu'elle rencontre; & ſi dans cela il n'obſerve pas un deſſein plein de ſageſſe, ſur-tout lorſqu'il voit que ces filets, après s'être attachez à quelque choſe,

ſeroient incapables de ſoûtenir le poids des branches, ſi la matiere dont ils ſont compoſez n'étoit incomparablement plus dure & plus tenace que le reſte de la vigne?

La même choſe ſe trouve dans les concombres, dont le vent romproit aiſément les branches, ſi elles n'avoient des filets pour les renforcer & les ſoûtenir; ſi dans tout cela il n'y a pas un deſſein ſage, d'où vient que le lierre, qui ne croît jamais ſi bien qu'auprès une muraille, pouſſe du côté du mur de petites racines, pour ainſi dire, leſquels étant humides & gluantes s'y attachent, & ſoûtiennent le lierre? M. Malpighi a décrit la maniere admirable dont cela ſe fait dans la vigne de Canada.

Pour convaincre un incrédule par quelques autres exemples, demandons-lui ſi c'eſt le hazard qui produit tout dans les plantes? Elles ont toutes des ſemences; ſi on les ſeme dans un terroir propre, il en ſortira toûjours exactement une plante de la même eſpece: Par exemple, une vigne ne produit jamais des figues, ou aucun autre fruit que des raiſins.

Les poires, les pommes, les raiſins, &c. mûriſſent premierement auprès du tronc; pour les figues, les melons, les pêches, les prunes, les abricots, &c. les premiers qui mûriſſent ſont ceux qui ſont les plus éloignez du tronc.

Dans les couronnes, les jaſmins, &c. les fleurs les plus élevées, ou celles qui ſont les plus éloignées de la racine, parviennent les premieres à leur perfection; dans les lys, les hyacinthes, &c. ce ſont les plus baſſes; dans les framboiſes, cela arrive indifféremment.

Les pommiers, les poiriers, les pêchers, les abricotiers, les ceriſiers, &c. portent du fruit deux ans après qu'on les a plantez; mais la vigne, le noyer, le framboiſier, produiſent la premiere année.

Dans pluſieurs arbres, les feuilles les plus éloignées du tronc, ſont celles qui ſe flétriſſent les premieres en automne; mais dans les poix, les féves, les artichaux, & beaucoup d'autres, même dans les pêchers & les amandiers, nous voions le contraire.

On ſçait que dans pluſieurs plantes, le fruit ſort du même endroit où étoit la fleur; mais dans le noiſetier, le coudrier, & le châtaignier, de même que dans le bled d'Inde, le fruit ſort d'un endroit où il n'y a jamais eu de fleur.

La plus grande partie des fruits eſt produite par leurs fleurs,

mais les figues croiſſent ſans fleur ; & dans les melons, les concombres, &c. le fruit paroît avant la fleur.

Dans les arbres fruitiers, le fruit & la feuille ſont preſque toûjours enſemble ; mais dans la vigne c'eſt tout le contraire, les grappes & les feuilles ſont dans des endroits différens.

Dans certains arbres les branches ſont longues, à cauſe qu'ils ont les extrémitez ou le ſommet fort long, ce qui eſt fort ordinaire ; mais dans la vigne, dans les tulipes, dans les couronnes, &c. l'extrémité ceſſe de pouſſer ; & ce qui fait croître la plante, c'eſt ce qui ſe trouve ſous la fleur.

Si on ſouhaite de voir pluſieurs autres remarques de cette nature, on en peut trouver dans les réfléxions ſur l'Agriculture par M. de la Quintinye, chap. XVIII. & on jugera par-là, ſi Dieu pourroit faire voir d'une maniere plus évidente, que ſa puiſſance par laquelle il dirige toutes choſes, ſelon ſon bon plaiſir, n'eſt point limitée par des loix néceſſaires, qu'en nous faiſant voir dans les productions de la terre, qu'il n'y a rien dans une plante qu'il ne puiſſe produire dans une autre, d'une maniere tout-à-fait contraire, quoique tout tende au même but & à la même fin.

Pour mieux éclaircir cette matiere, nous n'avons qu'à jetter les yeux ſur un exemple de la ſtructure merveilleuſe des arbres ; les branches de la vigne & de pluſieurs autres arbres, ſoit qu'elles ſoient coupées, ſoit qu'elles ſoient encore attachées à la tige qui les produit, jettent des racines & d'autres branches lorſqu'on les met dans la terre ; il y en a auſſi beaucoup d'autres, comme les pruniers, &c. dont les racines produiſent ſouvent une forêt entiere de nouvelles plantes tout au tour de l'arbre qu'elles nourriſſent : cela nous fait voir que les arbres peuvent augmenter prodigieuſement leur fertilité par de nouvelles plantes qu'ils produiſent. Mais pour ne pas parler de tout en particulier, nous nous contenterons d'obſerver, 1°. Que chaque branche d'arbre produit pluſieurs boutons. 2°. Que chaque bouton peut auſſi produire une autre branche, qui aura auſſi ſes boutons & ſes fruits. 3°. Que ces boutons doivent paſſer pour autant de merveilles dans l'eſprit de ceux qui les contemplent comme il faut ; car il n'y en a aucun, pourvû qu'il ſoit bien diſpoſé, qui ne puiſſe former un gros arbre parfait, qui produira de nouveau des milliers de boutons & de fruits. La maniere d'enter des Modernes, en eſt un exemple remarquable ; car on ſçait

que dans cette occaſion on ne fait qu'introduire un petit morceau d'écorce, avec un bouton entre l'écorce & le bois d'un autre arbre : & pour être aſſuré que cet arbre provient de ce bouton, & non pas du tronc de celui dans lequel on l'a enté, il ſuffit d'obſerver, que toute la branche ſera de la même eſpece que l'arbre d'où l'on a pris le bouton, & nous n'y trouverons pas un ſeul fruit ou une ſeule feuille qui ſoit ſemblable à celles du tronc. Ainſi ſi on ente un abricotier ſur un prunier, ou un poirier ſur un coing, noiſetier, &c. on n'aura du prunier qu'un abricotier, & du ſecond qu'un poirier. D'ailleurs les obſervations des Jardiniers nous apprennent, que ſi on coupe le petit tronc de la greffe, & ſi la cavité qu'on fait dans l'écorce ne ſe remplit point, la greffe ne réuſſit pas, quoique l'arbre ait aſſez de force. Je ne demanderai pas à préſent à un incrédule, comme je pourrois le faire avec raiſon, ſi aucun homme raiſonnable peut s'imaginer que c'eſt le hazard qui a formé ces boutons qui renferment chacun un arbre entier en petit, lequel ſe développe par le moien de la ſéve qui s'inſinue dans ſes parties ? Peut-on dire qu'ils n'ont pas été faits pour produire des arbres & des fruits ? Et pour convaincre encore plus un incrédule, & prouver par les obſervations que nous venons de faire au ſujet des boutons des arbres, que les arbres ſont en état de produire beaucoup plus de fruits qu'ils ne font à préſent, nous n'avons qu'à ſuppoſer que la premiere branche de la greffe portera dix boutons la premiere année, & que chaque bouton produira une branche l'année d'après avec dix boutons, ainſi de ſuite pendant douze années, ce qui eſt très-peu de choſe en comparaiſon du tems que les arbres vivent, on trouvera qu'un ſeul arbre aura produit 1000, 000, 000, 000, ou mille fois mille millions de boutons dans l'eſpace de douze ans, dont chacun, ſelon le cours ordinaire de la nature des arbres, produira un ou pluſieurs fruits.

Qu'il y ait même à préſent une infinité de boutons dans les arbres qui reſtent inutiles & ſans produire des fruits, cela paroît par les groſſes branches & par le grand nombre qu'on en émonde ; on peut voir alors un nombre prodigieux de petites branches qui commencent à pouſſer en pluſieurs endroits. Or qu'elles ne puiſſent pouſſer que dans les endroits où il y avoit des boutons, cela paroît aſſez évident lorſqu'on ſe donne ſeulement la peine de fendre une petite branche, ſelon ſa longueur,

on ſera convaincu par-là, que ce n'eſt que dans les boutons que les fibres ligneuſes peüvent pouſſer dehors. Outre cela il peut y en avoir beaucoup d'autres qui échappent à la vûe ; par exemple, à chaque côté dans la coûture de chaque branche à l'endroit où elle s'attache au bois, il y a deux boutons que peu de gens ont obſervé, leſquels ſi on coupe un morceau de la branche de l'épaiſſeur d'un écu, produiſent preſque toûjours deux branches qui portent du fruit, ou bien une ſeule branche du côté que veut la perſonne qui coupe le morceau de la branche, ſur-tout ſi avec le couteau en enleve l'autre bouton. *Voiez la Quintinye, Part. IV. chap. XVII. & XXI.*

Si on ſouhaittoit d'apprendre quelque choſe de preſque incroiable, touchant la fertilité des arbres, l'on n'a qu'à conſulter les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, des années 1700 & 1701 ; on y trouvera la même choſe prouvée au ſujet de l'ozeille, du perſil, & des autres herbes de jardin, par un calcul fait ſur le nombre des branches & des rejettons qu'on coupe des arbres & des autres plantes, & par le calcul des ſemences qu'on trouve dans chaque branche ; on y parle en particulier de la fertilité merveilleuſe du froment, qui excede de beaucoup ce qu'on en croit communément ; mais nous nous ſommes arrêtez trop long-tems ſur cette matiere, ainſi paſſons à un autre ſujet.

Des plantes marines.

Il eſt tems de dire quelque choſe des plantes qui croiſſent au fond de la mer ; ſi on ſouhaite d'en voir l'hiſtoire en peu de mots, on la trouvera dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année 1700, où l'on ſera ſurpris de les voir ſortir de quelque choſe qui n'a aucune reſſemblance à des racines, & dans des lieux entierement ſtériles ; elles ſont polies, plates ou un peu arrondies ; elles ont des parties qui reſſemblent à des feuilles, ſans aucune apparence de racine ; elles ſont adherantes à des rochers, à des pierres, à des coquillages, & à d'autres corps durs, à travers leſquels il ſemble qu'il ne monte pas la moindre goutte de ſéve pour les nourrir. M. Tournefort en compte quatre eſpeces dans l'endroit que nous venons de citer.

Mais ce qui fait ici pour nous, c'eſt qu'afin de convaincre ceux qui nient les perfections divines, il eſt abſurde d'avancer que c'eſt le hazard, ou des cauſes aveugles qui ont produit les plantes ; l'Auteur de la nature a voulu nous faire voir par-là, premierement, que tandis que toutes les autres plantes ſemblent abſolu-

ment ne pouvoir vivre que dans l'air, la Puiſſance infinie, qui n'agit que ſelon le conſeil de ſon bon plaiſir, n'eſt point limitée par aucune loi ; puiſque dans cette vûe il fait croître & ſubſiſter certaines plantes dans les lieux les plus profonds de la mer, où toutes les autres mourroient.

Et en ſecond lieu, pour nous montrer que le hazard ne ſçauroit avoir lieu ici, il les a pourvûes de tous les inſtrumens néceſſaires pour croître, pour produire & former des plantes marines d'une ſtructure particuliere. Nous nous ſommes déja ſervis de la même preuve dans la comparaiſon des poiſſons & des autres animaux qui vivent dans l'air ; tout cela nous fait voir que ſa ſageſſe n'eſt bornée, ni à un certain nombre de productions, puiſque les poiſſons & les plantes marines ſont innombrables ; ni à une certaine eſpece, puiſqu'il y a une ſi grande varieté dans les uns & dans les autres ; mais que tout ce qu'il fait, il le fait pour ſa gloire & ſon plaiſir.

Il eſt tems de tirer une concluſion de tout ce que nous venons de dire, & de voir ce que les Mathématiciens, qui tiennent le premier rang parmi ceux qui ſe ſont appliquez à la recherche de la nature, ont penſé ſur ces matieres ; pour cet effet nous ne ſçaurions mieux faire que de rapporter les expreſſions de M. Huygens dans ſon Coſmotheoros, pag. 18. & 19. « Perſonne, à ce « que je crois, ne niera qu'il n'y ait quelque choſe de plus grand & « de plus merveilleux dans la ſtructure, la vie, la maniere de croî- « tre, & la production des plantes & des animaux, que dans celle « des corps inanimez & inſenſibles, quoique ces derniers ſoient « plus remarquables par rapport à leur grandeur, comme les mon- « tagnes, les rochers, les mers, &c. D'ailleurs, dans ces deux eſ- « peces d'êtres animez, la gloire & la ſageſſe de la Providence « Divine y brillent en plus de manieres différentes & avec plus « d'éclat. Car quoiqu'un diſciple de Démocrite ou de Deſcartes, « osât peut-être dire, qu'afin de faire voir comment tout ce que « nous voions dans les cieux & ſur la terre, a reçû l'exiſtence, il « ne faut que des atomes ou des particules de matiere & du mou- « vement ; cependant c'eſt en vain qu'il tâchera d'appliquer la mê- « me choſe aux plantes & aux animaux, & il ne pourra jamais rien « avancer de probable touchant le premier moment de leur exi- « ſtence & de leur ſtructure. Car il n'eſt que trop clair que ces choſes « ne ſçauroient jamais provenir du mouvement ſimple & accidentel « des corps, parce que nous n'y trouvons rien qui ne ſoit ajuſté à «

» certaines fins, avec toute la prévoiance & la connoiſſance poſ-
» ſible des loix de la nature & des mathématiques, pour ne rien
« dire des merveilles de leur production.

J'ai crû que ce paſſage, quoique j'en puſſe alleguer beaucoup d'autres tirez de pluſieurs Philoſophes du premier rang, ſuffiſoit, & qu'il convenoit parfaitement dans cet endroit; premierement, parce qu'un incrédule peut voir par-là la vanité de beaucoup de gens qui ſe flattent que les plus grands hommes ont embraſſé les mêmes ſentimens: nous voions ici qu'un Naturaliſte ſi fameux & ſi eſtimé de tous les Sçavans, auquel peu de ces incrédules oſeroient ſe comparer, parle d'une maniere entierement différente des mauvaiſes idées qu'ils ont de la ſageſſe & de la Providence Divine. En ſecond lieu, parce que le paſſage que nous venons de citer, fait voir les grandes raiſons que l'on a de ſoupçonner l'Atheïſme d'erreur & de fauſſeté, puiſque nous voions que les plus grands Mathématiciens reconnoiſſent ouvertement ce qu'un incrédule eſt obligé de nier, s'il veut ſe mettre l'eſprit en repos. En troiſiéme lieu, tout homme qui a lû le Livre de M. Huygens, doit auſſi avouer qu'il y fait une grande différence entre ce qu'on peut prouver être vrai, & ce qui eſt incertain, & qui ne peut paſſer que pour une ſimple conjecture; puiſque ce grand Mathématicien déclare, qu'il ne voudroit pas qu'on reçût, que comme des conjectures & des choſes incertaines, pluſieurs opinions qu'il y propoſe.

Mais ce grand homme a du moins appuié ſes opinions ſur des vraiſemblances; il a accordé avec ſes conjectures les véritez mathématiques qu'il a établies dans ſon *Coſmotheoros*; il a démontré qu'il y avoit de l'analogie entre la Terre & la Lune, ainſi on peut conjecturer, avec ce Philoſophe, que la Lune eſt habitée, qu'elle produit des plantes, &c. mais un incrédule ne ſçauroit donner aucune couleur à ſes opinions.

Fin de la ſeconde Partie.

Ce qui ne se trouve pas ici est a la Planche XIV.

Fig 2

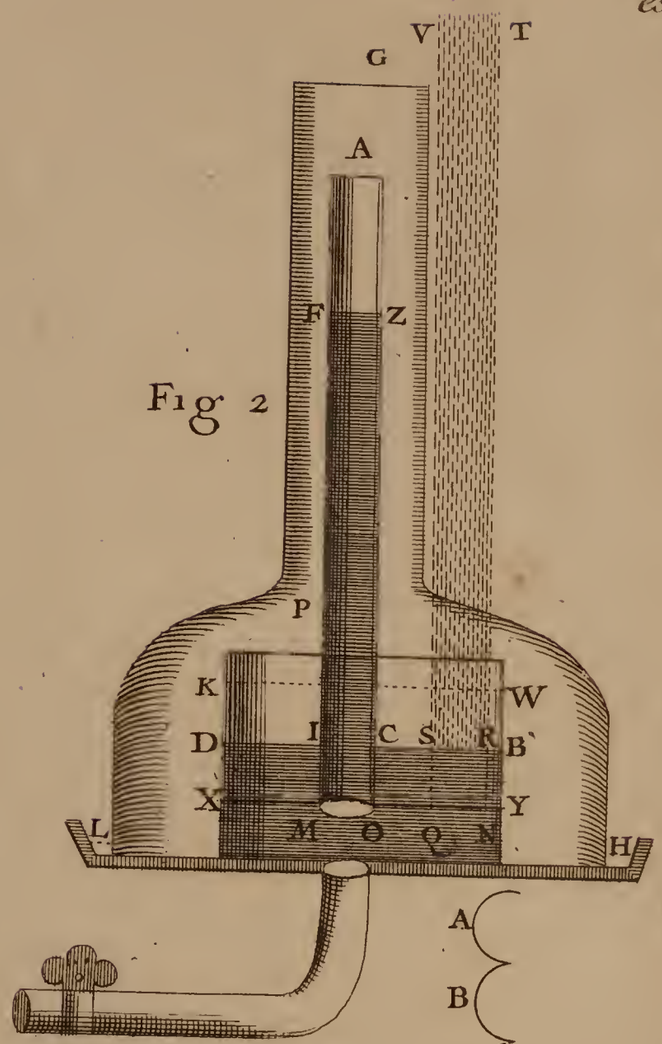


Fig 3

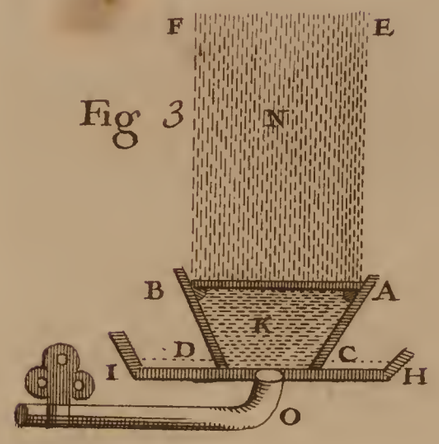
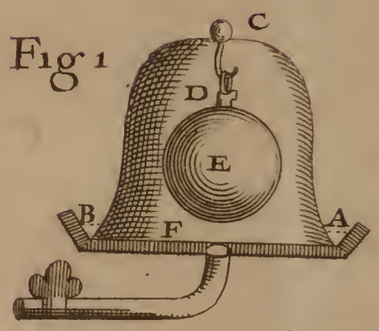


Fig 1



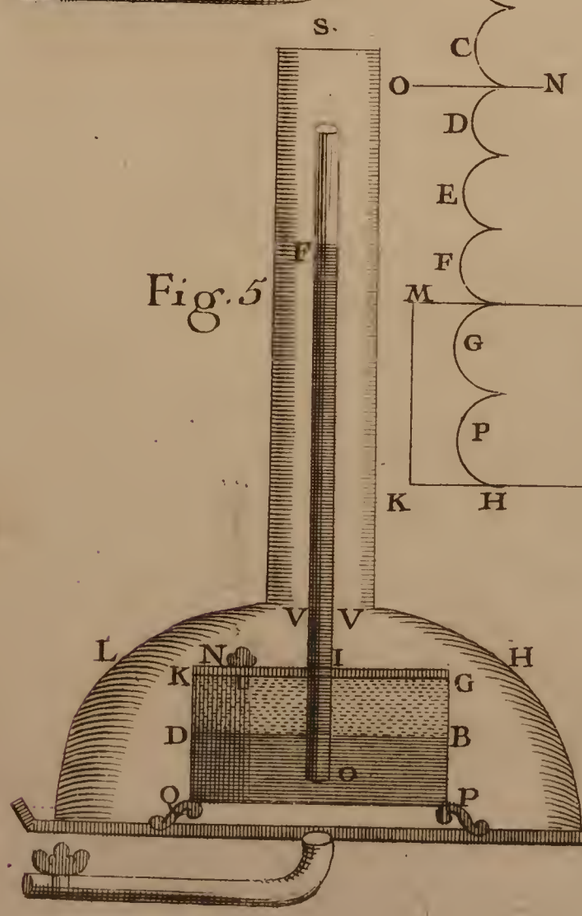


Fig. 5

Fig. 6

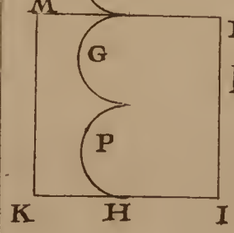
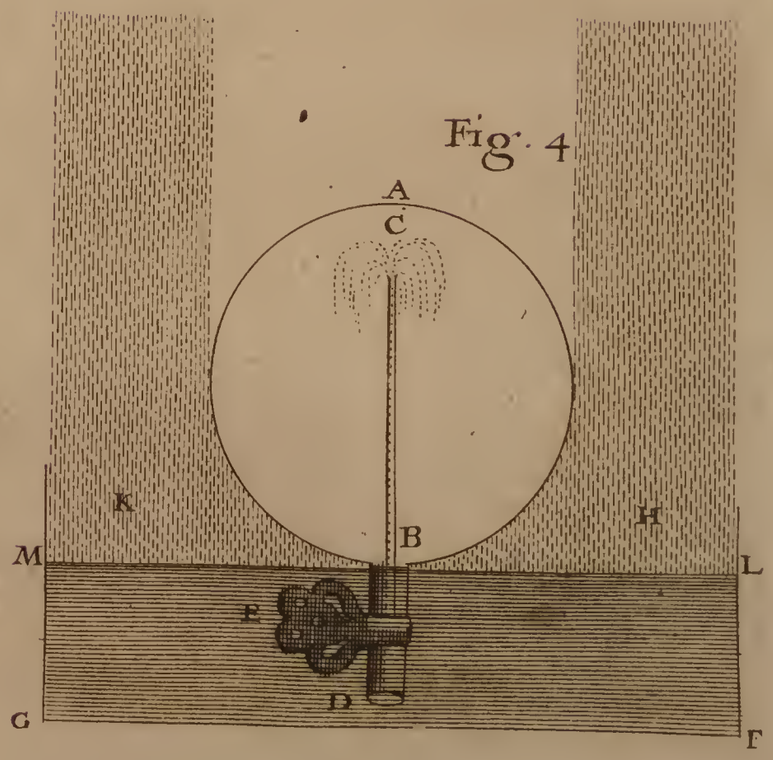


Fig. 4



Ce qui ne se trouve pas ici est a la Planche XIII.

Fig. 3.

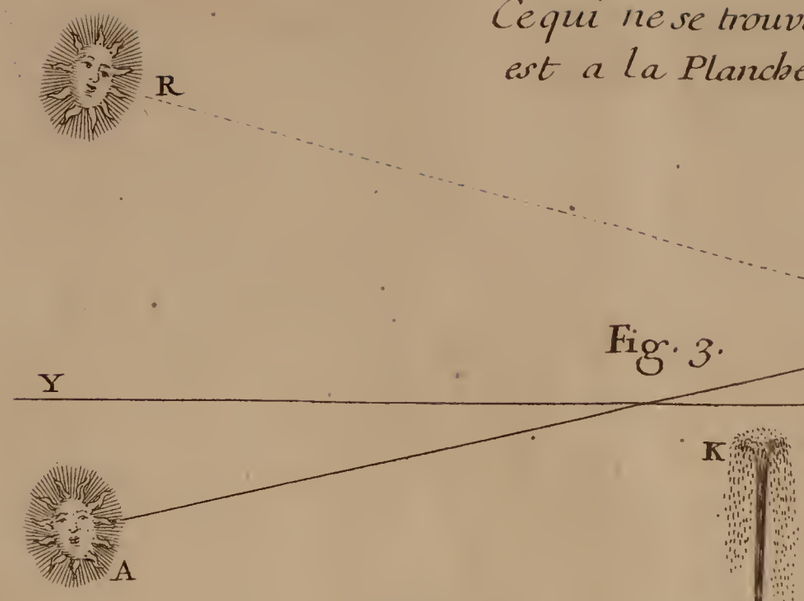


Fig. 2.

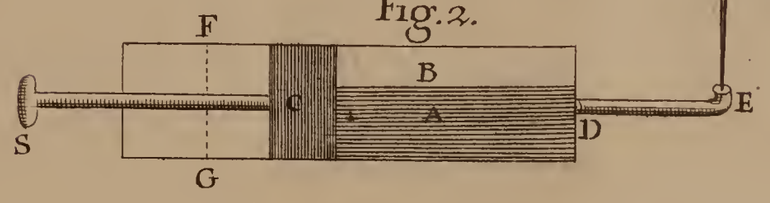


Fig. 1.

Fig. 4.

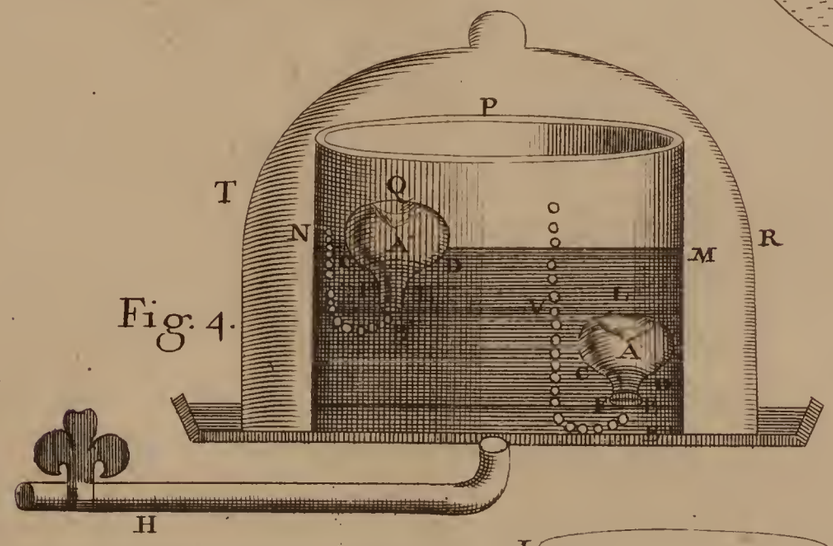


Fig. 5.

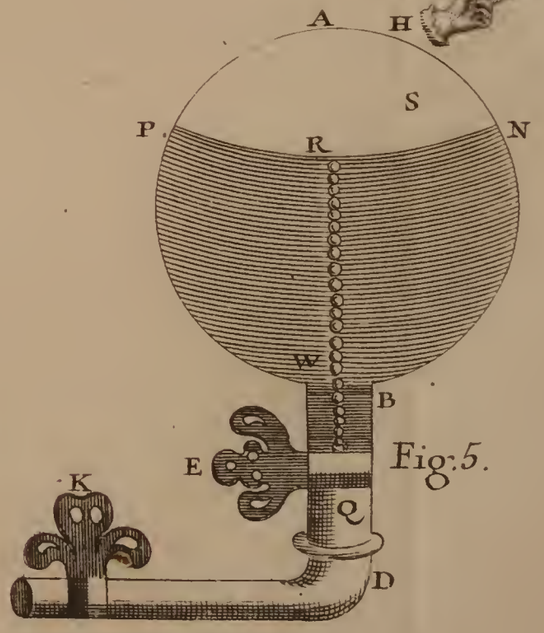


Fig. 6

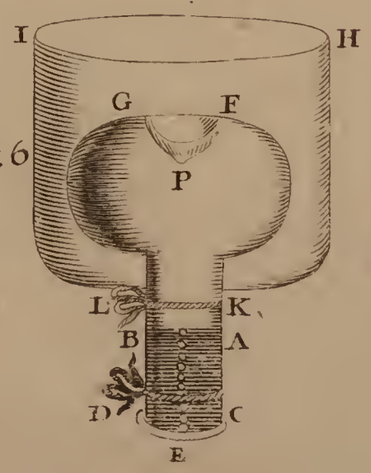


Fig. 7.

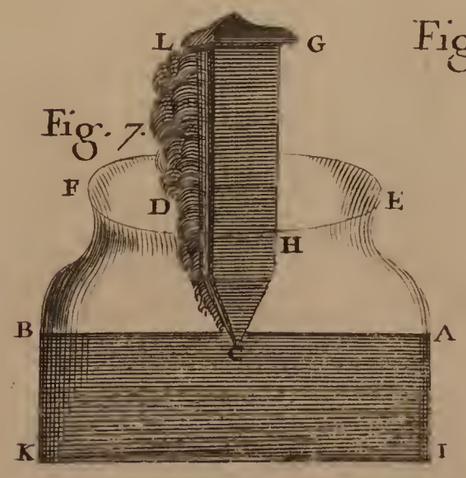


Planche xv.

Part. II.

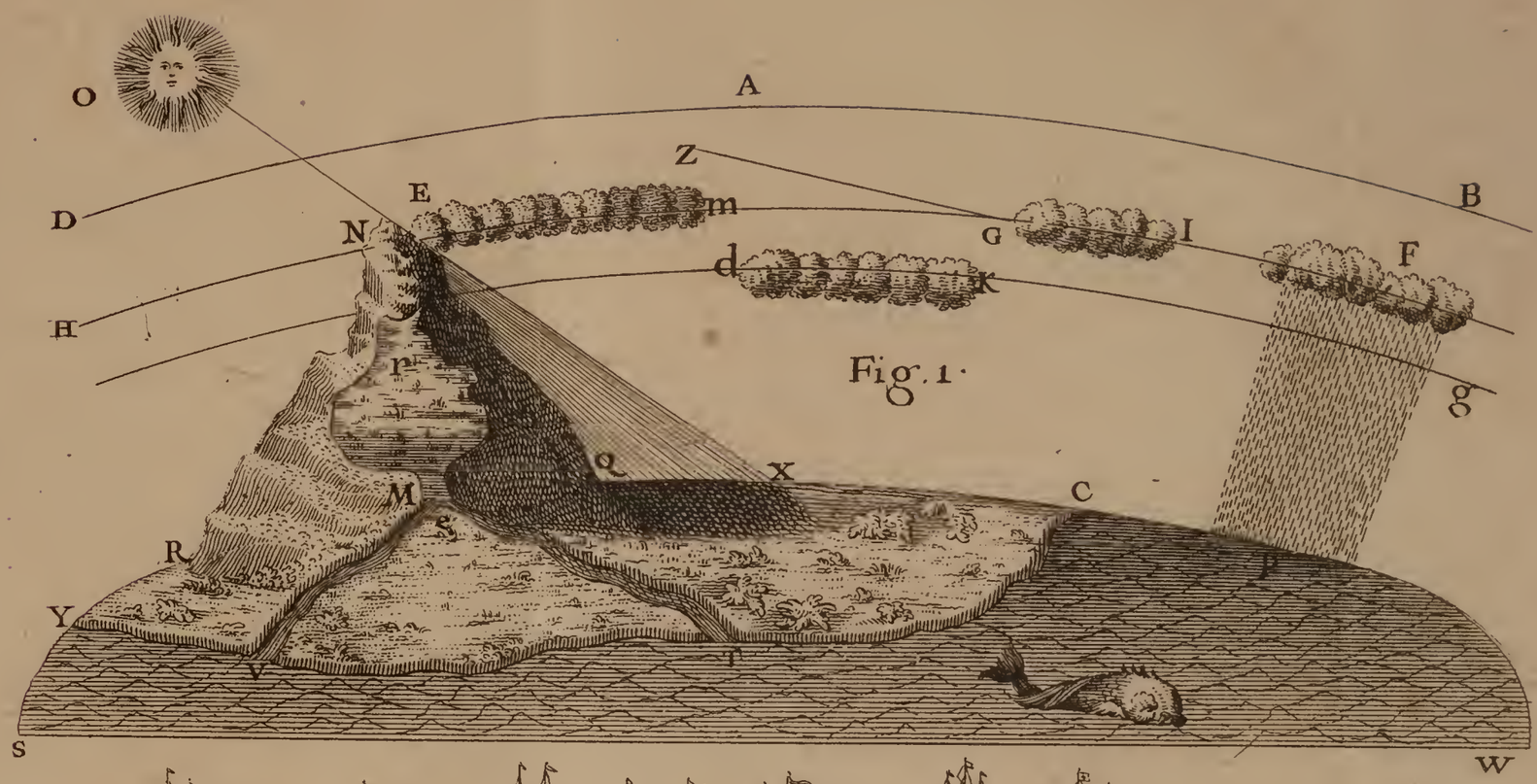


Fig. 1.

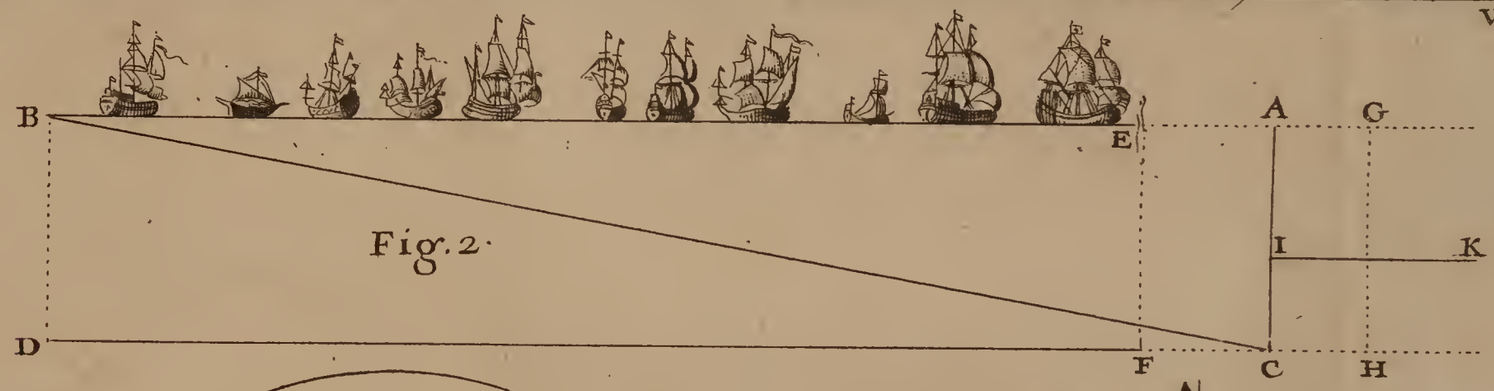


Fig. 2.

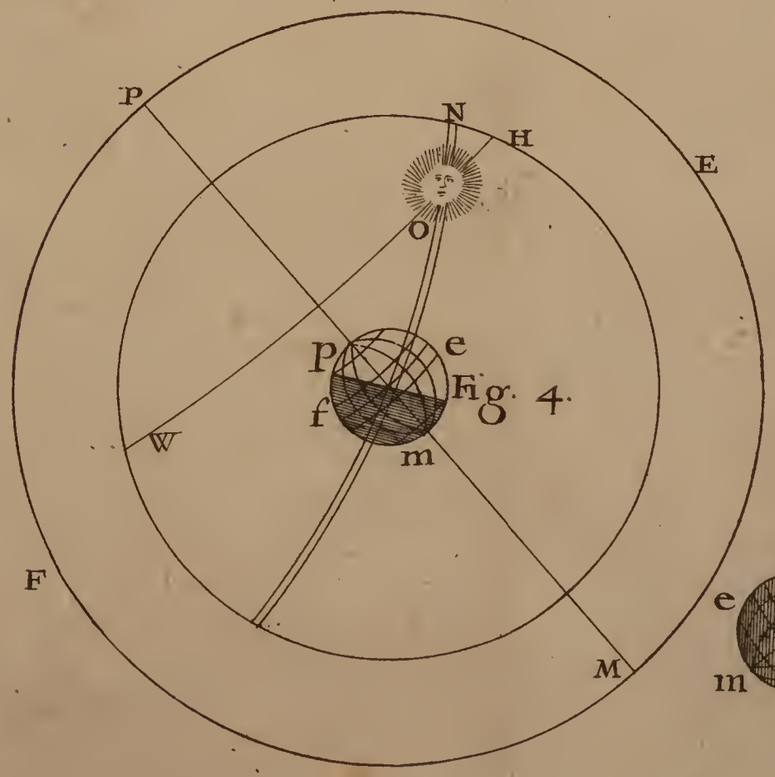


Fig. 4.

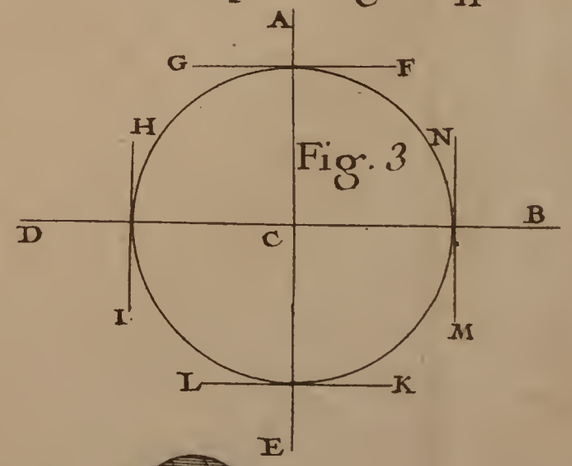


Fig. 3.

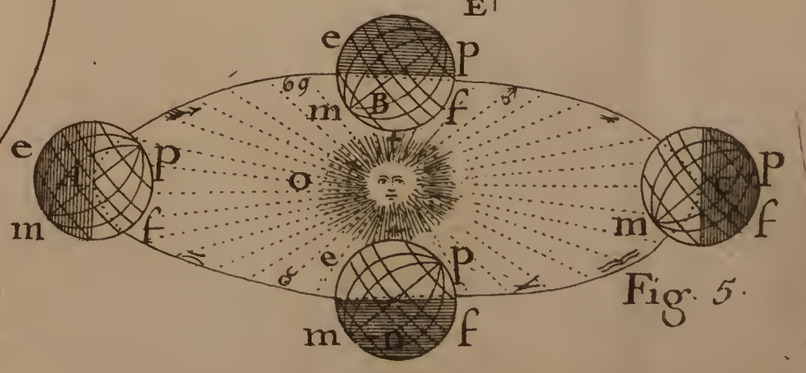


Fig. 5.

Fig. 2

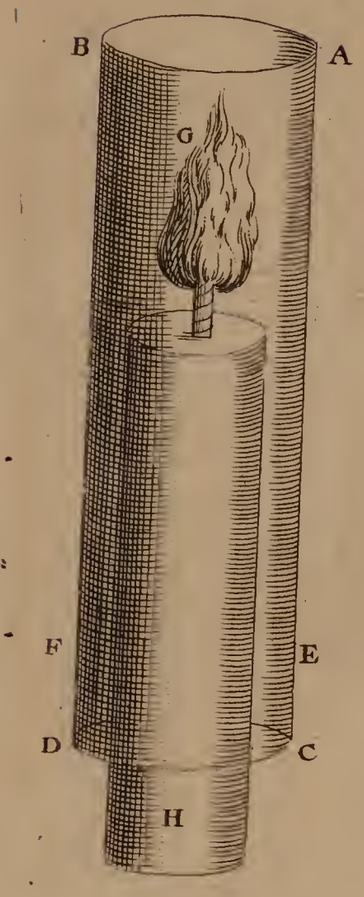


Fig. 1

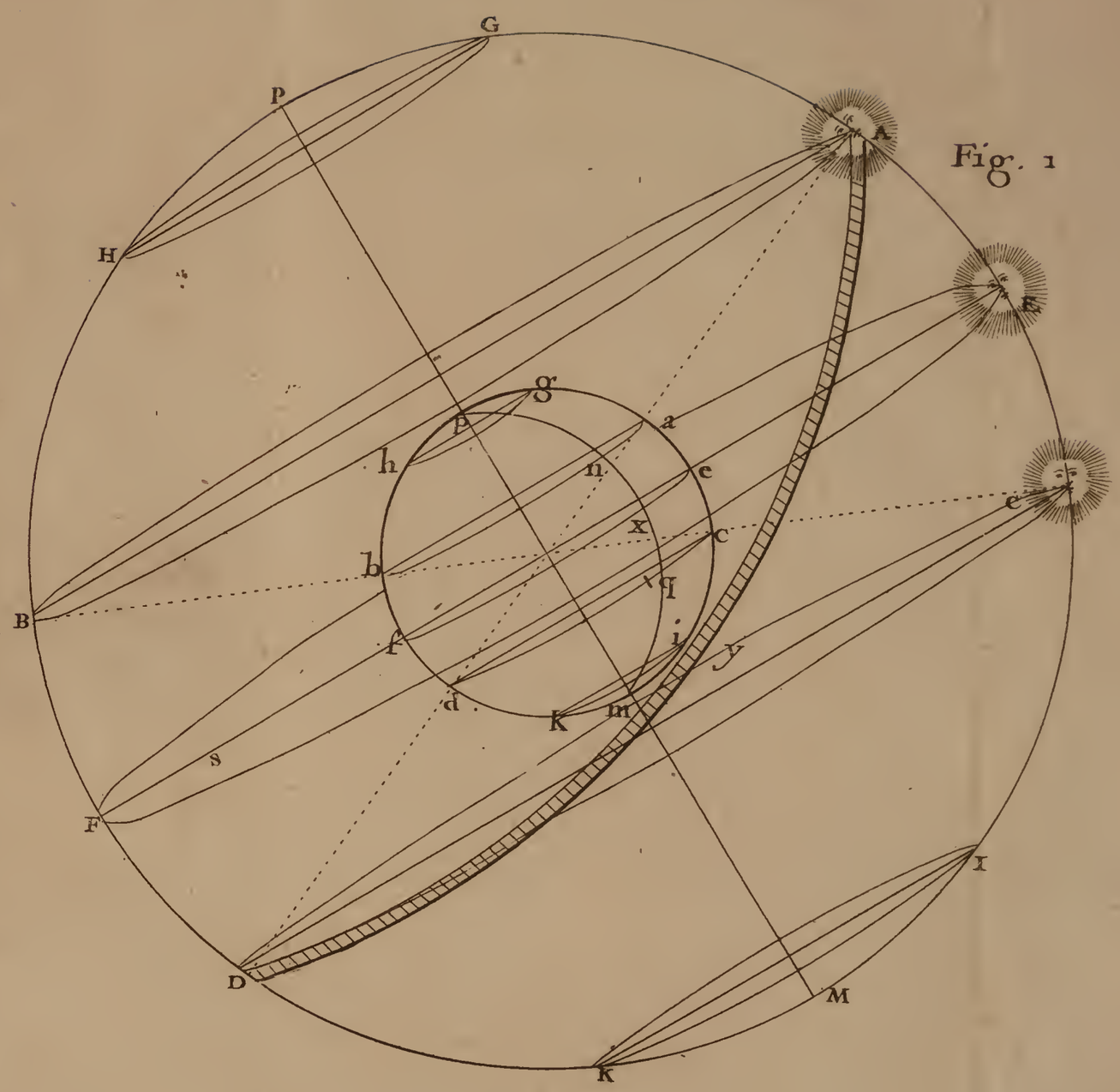


Fig. 4

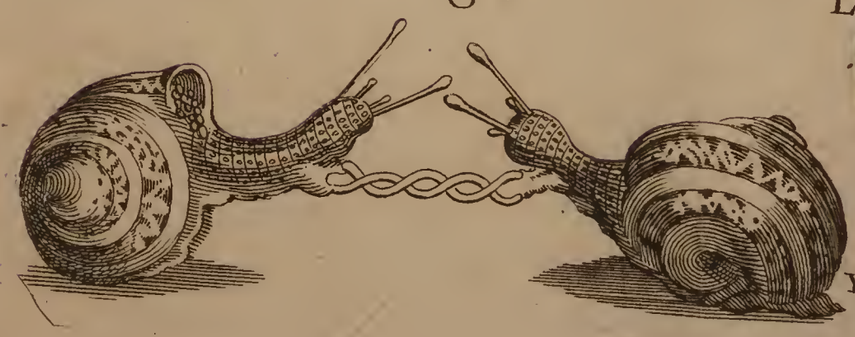


Fig. 3

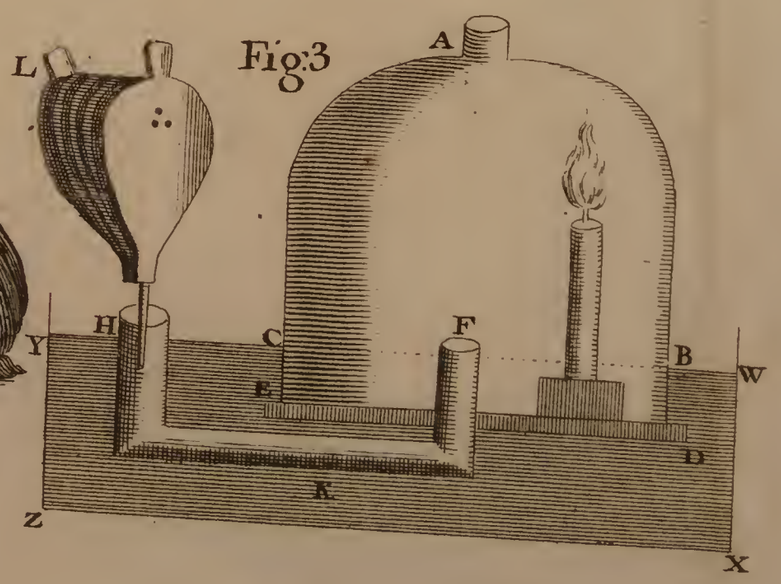
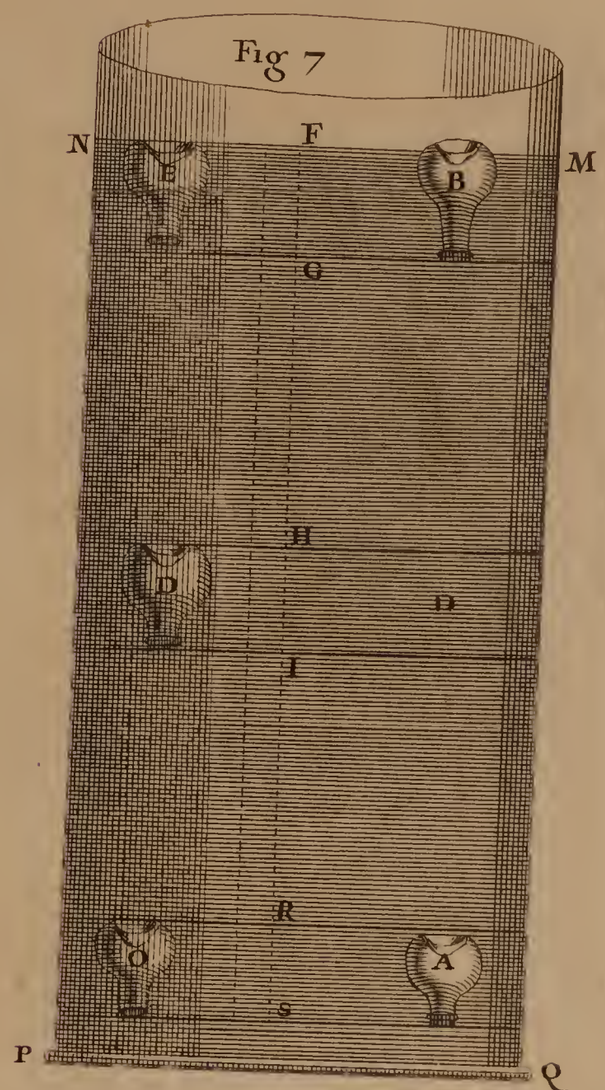


Planche XVII.

Part II.

Fig 7



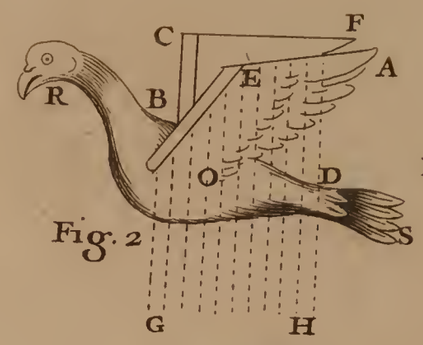


Fig. 2

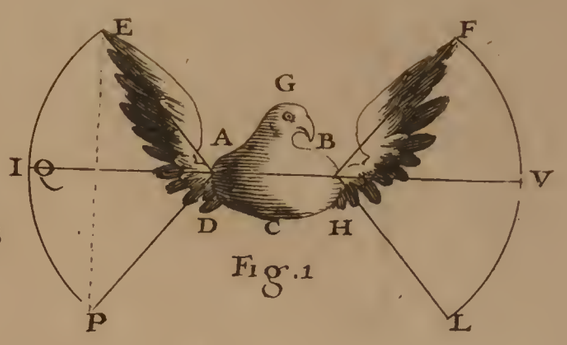


Fig. 1

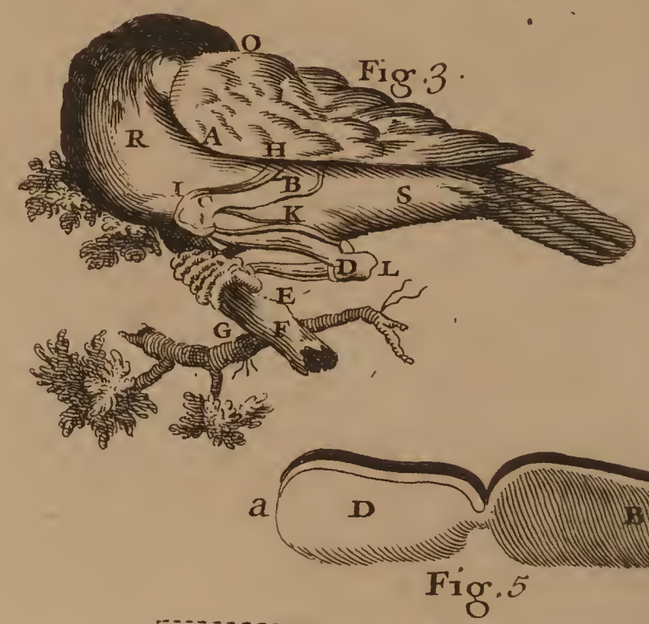


Fig. 3

Fig. 5

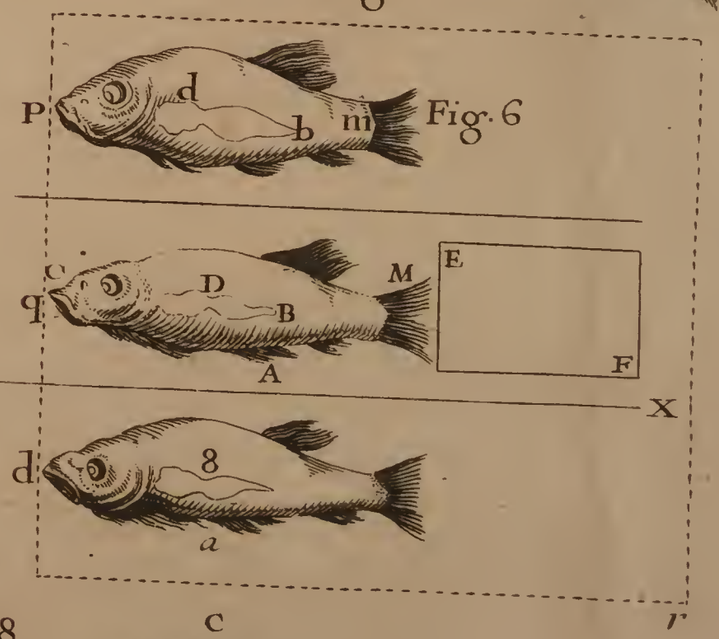


Fig. 6

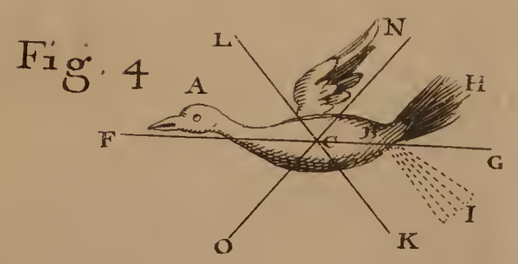


Fig. 4

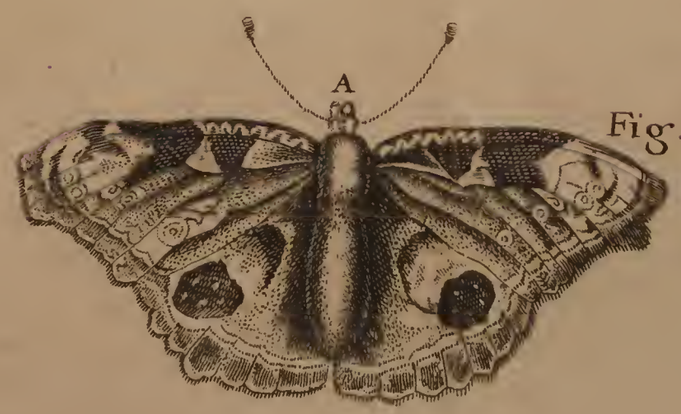


Fig. 8

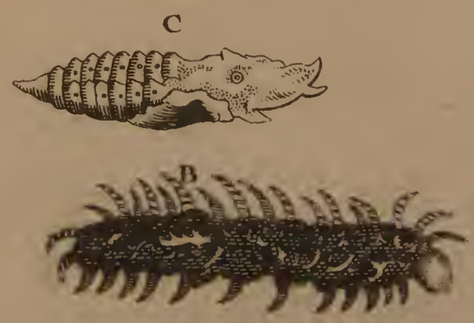


Fig. 2.

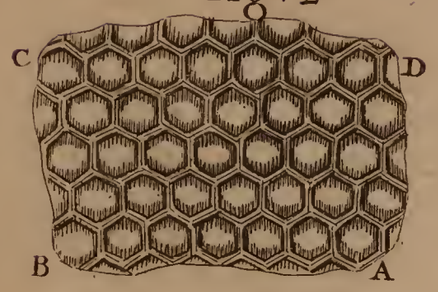


Fig. 3.

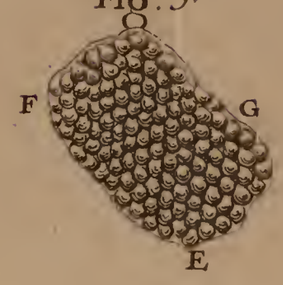


Fig. 1.

Fig. 6.

Fig. 5.

Fig. 7.

Fig. 4.

Fig. 10.

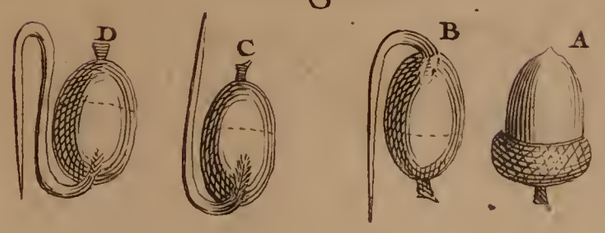


Fig. 9.

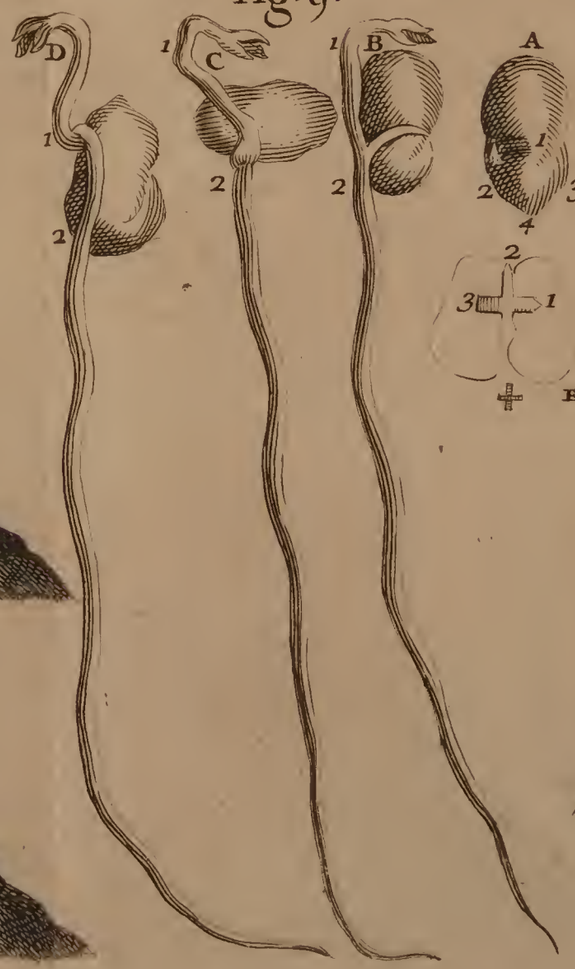


Fig. 8.

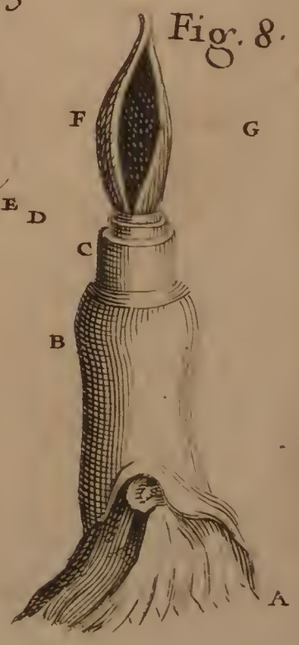


Fig. 11.

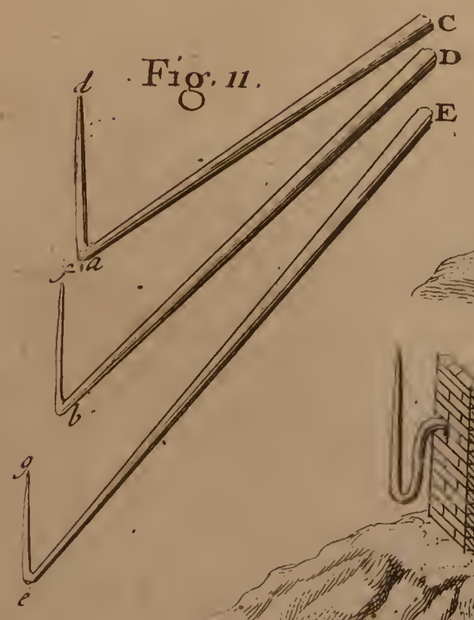


Fig. 12.

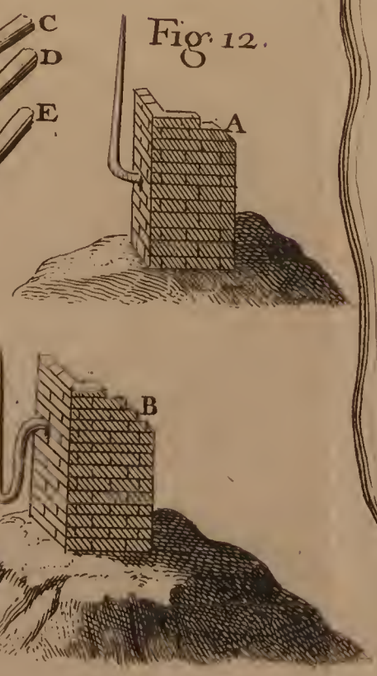
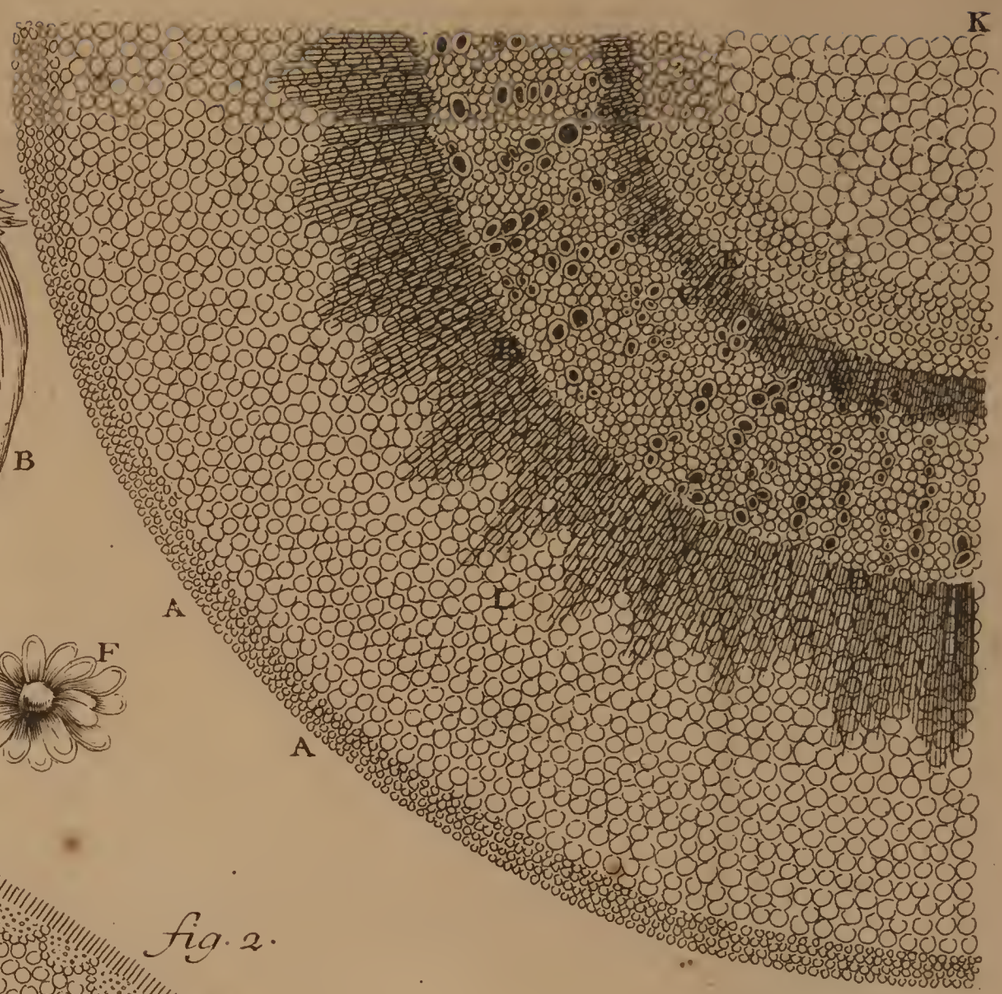


Fig. 1.



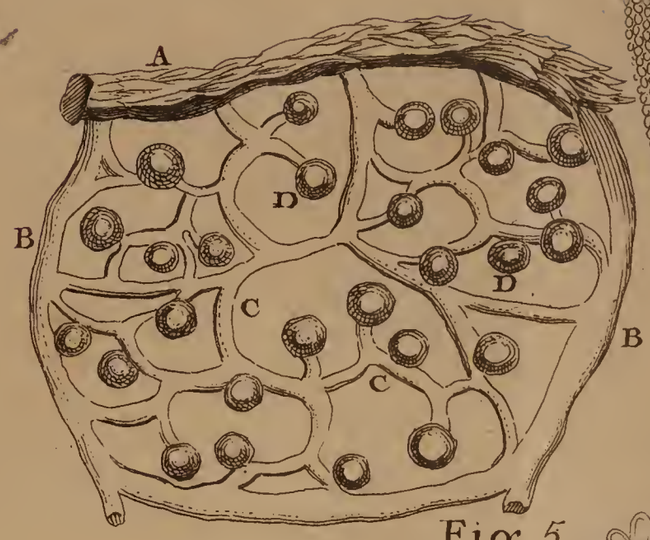


Fig. 5.

fig. 2.

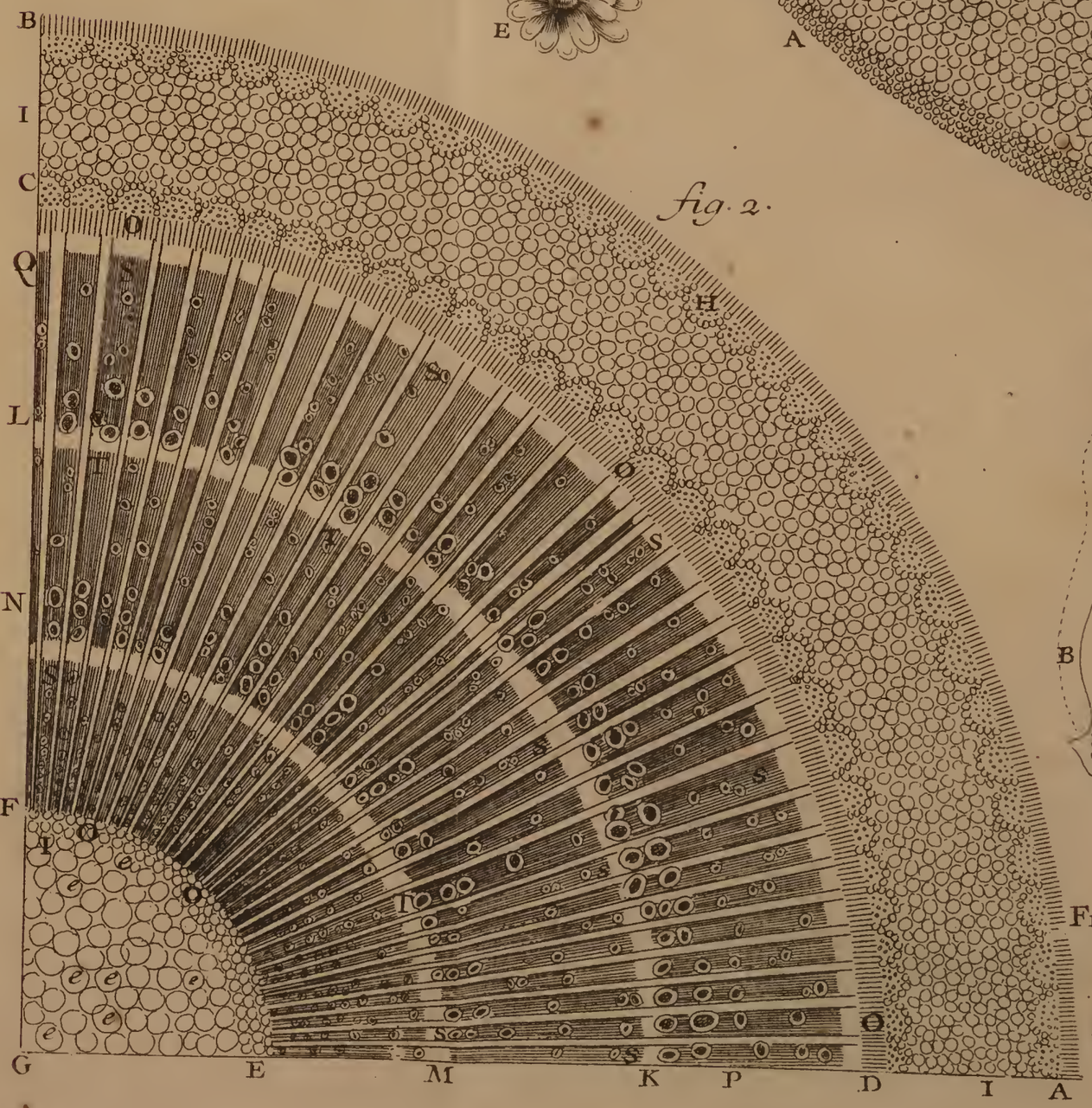


Fig. 3.

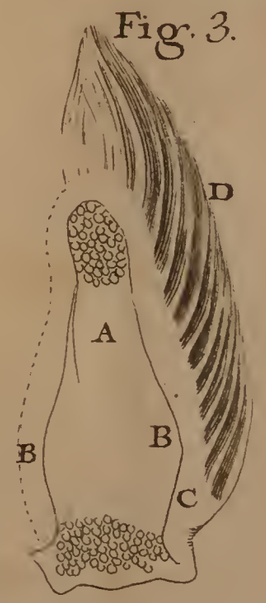


Fig. 4.

L'EXISTENCE DE DIEU,

DÉMONTRÉE

PAR LES MERVEILLES DE LA NATURE.

TROISIEME PARTIE.

Des Aſtres, & de leurs divers effets.

CHAPITRE PREMIER.

Des Cieux.

Des cieux en general.

IL eſt tems de paſſer à la ſtructure admirable des Cieux, & de faire voir la main qui les a formez ; pour cela il ne faut que lever les yeux, & contempler le firmament, l'étendue immenſe de ſes eſpaces & les Aſtres ; la ſplendeur merveilleuſe de tous ces corps ; l'influence particuliere que le Soleil & la Lune ont ſur la terre ; la rapidité inconce-

vable de leurs mouvemens, & les loix invariables qu'ils observent depuis tant de tems.

Qu'un homme se représente dans l'état dont parle Ciceron; qu'il s'imagine que depuis le commencement de sa vie il a toûjours été enfermé dans une caverne où il ne voioit point d'autre lumiere que celle des lampes, ni d'autre couleur que celle du rocher; si dans cet état il avoit trouvé le moien de voir à travers une fente, ou autrement dans l'air ce globe de feu, si beau & si brillant; je veux dire, le Soleil qui se meut dans les cieux, qui éclaire & échauffe non-seulement tout le globe de la terre visible, mais qui le rend aussi fertile pour l'entretien des hommes & des animaux: & si outre cela il voioit l'aimable verdure des arbres & des champs, & les couleurs charmantes d'un nombre prodigieux de fleurs, ne seroit-il pas surpris, & pourroit-il s'empêcher de penser à la grandeur & à la gloire inconcevable du Créateur de toute ces choses?

On prouve que le Soleil est plus grand que la terre par les éclypses.

De quelque force que soit la preuve qu'on tire de la contemplation des cieux, pour montrer qu'il faut qu'il y ait eû un Créateur qui ait créé les corps lumineux, principalement le Soleil, & qui par-là répand sur notre globe tous les jours de si grands bienfaits; il y a cependant une grande erreur, qui a empêché presque tous les hommes de juger de ces matieres, selon la vérité: c'est ce préjugé de l'enfance qui fait que nous regardons le Soleil comme un corps de la largeur d'environ un pied, ou d'un pied & demi tout au plus.

Mais dans les éclipses de la Lune, l'ombre A L Z (planche xx. fig. 2.) que le Soleil D G forme d'un côté, en éclairant un seul côté de la terre, va toûjours en diminuant depuis A Z jusqu'à L, devient pyramidale ou conique A L Z, & sa pointe finit dans L; on peut, sans être fort versé dans l'Optique, (où l'on prouve la même chose) conclure d'abord que le Soleil D G est beaucoup plus grand que tout le globe de la terre: Car si le diamêtre b b du Soleil étoit égal au globe de la terre A Z, il est clair que l'ombre étant alors égale dans A M N Z, seroit par tout ou dans M N, aussi grande que dans A Z, & elle resteroit toûjours de même.

Et si le diamêtre du Soleil étoit a a, plus petit que la terre A Z, il est assez clair que l'ombre de la terre iroit toûjours en grossissant vers P O, & plus loin.

Etant donc évident, selon les observations inconteſtables

qu'on a fait pendant les éclypſes de la Lune, que la largeur de l'extrémité de l'ombre n'eſt pas égale à la baſe, qu'elle ne devient pas plus grande à meſure qu'elle s'éloigne de la terre ; qu'au contraire elle diminue toûjours, & forme la pyramide A L Z ; tout cela, dis-je, étant évident, on ſera entierement convaincu que le Soleil D G eſt plus grand que la terre A Z.

Que les hommes ſurpris d'étonnement à la vûe de la puiſſance du Créateur, conſidérent le Soleil dans ſa véritable grandeur ; qu'ils conſiderent que, ſelon les obſervations aſtronomiques, dont on ne ſçauroit conteſter la vérité, nous pouvons ſuppoſer hardiment le Soleil cent mille fois plus grand que la terre. Je ſçai fort bien que cela paroîtra incroiable à ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Aſtronomie, 1°. Parce que les Anciens ont prétendu que le Soleil n'étoit pas plus de 166 fois plus grand que la terre, & que quelques-uns ont dit, qu'il ne l'étoit pas tant. 2°. A cauſe que les Aſtronomes ne ſont point d'accord entr'eux au ſujet de la grandeur du Soleil ; ce qui fait que leurs concluſions ſont regardées comme des folies par les ignorans.

Pour lever cet obſtacle, nous tâcherons, autant que la brieveté de ce diſcours nous le permettra, de faire voir la certitude de ce que nous venons d'avancer, & quoiqu'il nous fût facile de connoître exactement la grandeur du Soleil, nous ferons voir d'une maniere aſſez évidente, que ſi on mettoit cent mille globes terreſtres enſemble, ils ne formeroient pas une maſſe plus grande que le corps du Soleil. En voici la démonſtration, ceux qui ſçavent la choſe par les principes d'Aſtronomie, pourront ſe diſpenſer de la lire.

La grandeur du Soleil prouvé par l'aſtronomie.

Que les Aſtronomes dans leurs calculs ſur la grandeur du Soleil, ſuivent les mêmes principes que les Geométres en meſurant la hauteur d'une tour, d'une coline, &c. c'eſt une choſe évidente pour tous ceux qui ont quelque connoiſſance des Mathématiques. Ainſi nous pouvons être auſſi certains de la vérité des concluſions des premiers, que de celles des Geometres, pourvû que les Aſtronomes puiſſent faire leurs obſervations avec la même juſteſſe & la même exactitude : Nous allons prouver cela d'une maniere un peu plus claire.

I. Ils prennent le demi-diamêtre de la terre A B (planche xx. fig. 1.) pour une unité, afin de déterminer la grandeur du Soleil B G, par rapport à cette unité.

II. Ils obſervent de différentes manieres, que nous ne décrirons point ici, l'angle A C B qui ſe forme dans le centre du Soleil C, & comprend le demi-diamêtre de la terre A B ; ils l'appellent l'angle de la parallaxe ; parce qu'en regardant le long des lignes A C & B C qui forment cet angle, (ce qui ſuppoſe qu'on regarde de la ſurface de la terre A & de ſon centre B) le centre du Soleil C, ledit centre C ſemble cacher le point I à ceux qui le regardent de l'endroit A, & le point F dans les cieux K L, à ceux qui le regardent de l'endroit B. Ils appellent cette difference la Parallaxe ; & comme on détermine par-là l'angle A B C, ils ont accoûtumé pour abreger, d'appeller cet angle la Parallaxe ; & lorſqu'ils ont trouvé A C B à quelque hauteur que le Soleil ſoit au-deſſus de l'horiſon, ils ſupputent à combien il monte lorſque le centre du Soleil C eſt à l'horizon A I ; & c'eſt ce qu'ils appellent Parallaxe horizontale.

III. Les Anciens avoient obſervé, juſqu'à Tycho-Brahé, que cet angle étoit environ 03 min. 00 ſec. mais Longomontanus, diſciple de Tycho-Brahé, le réduiſit à 02 min. ſec. 40 ; & en dernier lieu Kepler, après différentes obſervations le réduiſit à 01 min. 00 ſec.

IV. Enſuite aiant trouvé une autre méthode d'obſerver, laquelle n'étoit pas ſujette à de ſi grandes erreurs que la précédente, c'eſt-à-dire, par la diſtance de la Lune ; Riccioli a trouvé que l'angle ci-deſſus n'excede pas 30 ſec. ou la moitié d'une minute.

On regarde encore cela comme très-conſidérable, puiſque ſelon M. Whiſton, il n'excede pas 25 ſec. 10 tierces ; & Wendelin le réduit à 15 ſecondes.

V. Mrs Caſſini & de la Hire en France ; M. Flamſtead en Angleterre, & d'autres grands hommes ailleurs, ont introduit une autre méthode dans la pratique ; ils ſe ſont ſervis de téleſcopes armez de micrometres, avec leſquels, ſans craindre de tomber dans tant d'erreurs, on peut obſerver ledit angle A C B avec la derniere exactitude, ſuppoſé qu'il nous ſoit poſſible de le déterminer.

Là-deſſus M. Flamſtead (*Voiez VVhiſton, Prælect. Phyſ. Mathem. p. 276.*) M. Caſſini, (*Voiez les Tab. Aſtron. de M. de la Hire, p. 8.*) M. Newton, (*Voiez Gregory Aſtron. p. 336.*) ne le font monter qu'à 10 ſecondes dans leurs calculs.

VI. Tout cela nous fait voir, qu'à proportion, que les moiens

ſont devenus plus certains, & les inſtrumens dont on ſe ſert pour meſurer plus exacts, on a obſervé que l'angle A C B de la parallaxe du Soleil a diminué conſtamment de plus en plus.

Ainſi ſi les Aſtronomes diffèrent entr'eux, cela vient uniquement de ce que les Modernes ont mis en uſage de meilleures méthodes, & des inſtrumens plus exacts que ceux des Anciens; mais il ne faut pas regarder ces méthodes comme contraires, ainſi que quelques perſonnes d'eſprit ont bien voulu les nommer; par-là les Anciens ont fait voir juſqu'où ils ſont parvenus, & les Modernes ont montré qu'ils ont pouſſé la choſe beaucoup plus loin; cela eſt d'autant plus remarquable, que ces différences ne ſe ſont rencontrées qu'entre les Anciens & les Modernes; mais celles qui ſe rencontrent parmi les Anciens & parmi les Modernes qui ſe ſont ſervis des mêmes méthodes & des mêmes inſtrumens, méritent à peine qu'on en parle.

VII. Continuons. Depuis que les Aſtronomes ont trouvé dans le triangle A B C le côté A B ou le demi diamétre de la terre avec l'angle de la parallaxe horizontale du Soleil A C B, & ſçachant que l'angle B A C eſt droit lorſque le centre du Soleil C eſt dans l'horizon viſible A I; ils ont trouvé dans ce triangle deux angles & un côté; ainſi par la trigonométrie, ils peuvent trouver la ligne B C, ou la diſtance du Soleil de la terre.

VIII. Enſuite, aiant trouvé la ligne B C, qui eſt la diſtance qu'il y a entre le Soleil & la terre, & qui fait un des côtez du triangle B D C, ils cherchent encore deux angles dans le même triangle, leſquels ſont néceſſaires pour ſupputer le demi-diamétre du Soleil D C.

IX. Pour trouver cela, ils obſervent avec leurs inſtrumens, qui ſurpaſſent de beaucoup en exactitude ceux des Anciens l'angle D B G, qui renferme toute la largeur viſible du Soleil, & c'eſt ce qu'ils appellent le diamétre apparent du Soleil.

L'angle D B C, ou le demi-diamétre apparent du Soleil, ainſi nommé, à cauſe qu'il contient la moitié de ſon diamétre, en fait la moitié.

X. Il ne s'eſt jamais rencontré une ſi grande différence dans cet angle, que dans celui de la parallaxe; ainſi ſelon les trois tems que nous avons remarqué, en parlant de ceux qui ont obſervé la parallaxe, lorſque le Soleil eſt dans ſa diſtance moienne; c'eſt-à-dire, qu'il eſt également éloigné de l'endroit le plus éloigné, & du plus proche de la terre où il a accoûtumé de ſe

trouver, le diamétre apparent du Soleil ou l'angle D B G monte aux nombres ſuivans

Ptolomée le fait de . .	31 min. 20 ſec.
Copernic environ . . .	32 min. 45 ſec.
Tycho & Longomontanus de . . .	31 min.
Riccioli de . . .	31 min. 56 ſec.
Huygens de . . .	30 min. 30 ſec.
Newton, qui approuve fort les obſervations de Mrs Caſſini & Flamſtead . . .	32 min. 15 ſec.
La Hire environ . . .	32 min. 11 ſec.

XI. De ſorte que par le plus grand nombre le diamétre apparent n'étant que 32 min. 45 ſec. & dans le plus petit de 30 min. 30 ſec. la différence n'eſt que de 2 min. 15 ſec. ſi on en prend la moitié pour l'angle D B C, la différence ne ſera que de 1 $\frac{1}{8}$ min. c'eſt-à-dire, environ $\frac{1}{15}$ partie du tout.

XII. Tandis que la plus grande parallaxe étant de 3 min. & la plus petite de 6 ſec. la premiere eſt de plus de trente fois plus grande que la derniere, comme nous avons montré ci-deſſus nom. III. IV. V.

XIII. Il eſt évident par-là, que la varieté des obſervations ſur le diamétre apparent, ne peut produire qu'une très-petite différence; mais dans l'angle de la parallaxe, elle en occaſionnera une très-grande touchant la grandeur du Soleil.

XIV. Enfin, comme dans le triangle D B C l'on a trouvé le coté B C, ou la diſtance de la terre, & le demi-diamétre apparent du Soleil, ou l'angle D B C; & que d'ailleurs l'angle B D C étant droit, à cauſe que la ligne B D touche le cercle D O G dans D; il s'enſuit, que dans ledit triangle D B C, on trouve deux angles & un côté, & par-là on peut trouver le troiſiéme D C, ou le demi-diamétre du Soleil qu'on cherchoit.

XV. Cela ſuppoſé, nous pouvons à préſent calculer, premierement la diſtance où le Soleil eſt de la terre B C, & après la grandeur de ſon diamétre D C. Mais notre deſſein n'eſt que de faire voir la grandeur du Soleil, & la différence qu'il y a là-deſſus entre les anciens Aſtronomes & les modernes; nous ne dirons rien de ſa diſtance, nous ſuivrons une méthode plus conciſe, qui eſt pourtant accompagnée d'une certitude mathématique, & facile à comprendre pour ceux qui ſont verſez dans la Geométrie.

Pour cela nous nous ſervirons des angles A C B & D B C à la place de leurs *Sinus*, qui véritablement s'accorderoient mieux avec l'exactitude geométrique; mais comme il n'en réſulte aucune différence conſidérable, & que cependant le calcul en eſt plus aiſé, nous nous en ſervirons comme font d'autres Aſtronomes. Voici comment.

Comme l'angle A C B, *ou, la parallaxe horizontale du Soleil eſt à l'angle* D B C, *ou à ſon demi-diamétre apparent; ainſi eſt le demi-diamétre de la terre* A B, *au demi-diamétre réel du Soleil* D C.

Cette regle a lieu, non-ſeulement par rapport au Soleil, mais auſſi par rapport à tous les autres corps céleſtes.

XVI. Ainſi ſelon Tycho Brahé, prenant la parallaxe de 3 min. & le demi-diamétre apparent de 15 $\frac{1}{2}$ min. le demi-diamétre du Soleil eſt plus grand que celui de la terre A B. . . . . 5 $\frac{1}{6}$ fois.

Et ſi on prend le nombre cubique de ces nombres, parce que les corps ſphériques ſont l'un à l'autre comme les cubes de leurs demi-diamétres, le Soleil eſt plus grand que la Terre . . . . . 138 fois.

XVII. Selon Riccioli la parallaxe de 30 ſecondes, eſt au demi-diamétre apparent 15 min. 58 ſec. comme 30 à 958 ſecondes, ou comme 1 à 31 $\frac{14}{15}$; ainſi le demi-diamétre du Soleil D C eſt plus grand que celui de la terre A B . . . . 31 $\frac{14}{15}$ fois.

Si on multiplie ces nombres pour en trouver le cube, le globe du Soleil ſera plus grand que celui de la terre de . . . 31000 fois.

XVIII. Selon M. Newton, la parallaxe 10 ſec. eſt au demi-diamétre apparent 16 $\frac{1}{8}$ min. comme 10 ſec. à 967 $\frac{1}{2}$ ſec. ainſi le demi-diamétre du Soleil eſt plus grand que celui de la terre . . . . 96 $\frac{3}{4}$ fois.

Et ſi on prend le nombre cubique, le corps du Soleil excedéra celui de la terre environ . . 900, 000 fois.

XIX. Enfin, ſelon M. de la Hire, la parallaxe étant de 6 ſec. elle eſt à 16 min. $5\frac{1}{2}$ ſec. ou au demi-diamétre apparent, comme 6 ſec. à $965\frac{1}{2}$ ſec. ou comme 1 à $160\frac{11}{12}$, ainſi le demi-diamétre du Soleil eſt plus grand que celui de la Terre . . . . . 160 fois.

Et ſur le cube de ce nombre, le Soleil excede la grandeur de la terre au moins 4, 000, 000 fois.

XX. En comparant tout cela, on peut conclure,

Premierement, que les demi-diamétres du Soleil ont augmenté depuis 5 ou preſque 6; d'abord juſqu'à 31, enſuite juſqu'à 96, & enfin juſqu'à 160 demi-diamétres de la terre; ce qui paroîtra aſſez probable à ceux mêmes qui ne ſont pas verſez dans ces matieres, parce que les nombres ne ſont pas grands.

En ſecond lieu, que le globe du Soleil n'ait été d'abord que 140 fois plus grand que la terre, enſuite 31000 fois, qu'après cela il ait paſſé tout d'un coup à 900, 00 fois, & qu'en dernier lieu il ſe ſoit trouvé quatre millions de fois plus grand que le globe de la terre, c'eſt une choſe ſi ſurprenante, que ceux qui ne ſont pas accoûtumez à ces ſortes de calculs, doivent juger la choſe impoſſible; ils croiront que, quoique tout ce qui vient d'être dit au ſujet des demi-diamétres de la terre, fût vrai, ceci ne ſeroit cependant qu'une erreur dans l'Aſtronomie: mais tous ceux qui entendent la Geométrie ſçavent que l'Aſtronomie a ſes regles certaines.

Ainſi nous voions que c'eſt la diminution continuelle de l'angle de la parallaxe, qui a été la principale cauſe de l'augmentation & de la différence de la grandeur du Soleil; pour la petite variation des demi-diamétres apparens, elle ne ſçauroit y contribuer que fort peu. On ne doit attribuer ſa grandeur étonnante qu'au cube de ſon vrai demi-diamétre.

XXI. Ainſi comme ce que nous venons d'avancer eſt certain, d'une certitude mathématique, touchant le calcul, il ne reſte qu'à examiner ſi les Aſtronomes de notre tems ont exactement obſervé, que l'angle de la parallaxe ſoit ſi petit, ce que nous laiſſons à ceux qui s'y croient engagez; car de comparer les trois méthodes qui ont été en uſage depuis les Anciens juſqu'à Tycho-Brahé, & depuis cet Aſtronome juſqu'à Riccioli, Wendelin & autres; & depuis ceux-ci juſqu'à M^rs^ Caſſini, Flamſtead

ſtead, & la Hire ; cela demanderoit une trop grande digreſſion, & tiendroit trop de place ici.

Une choſe qui eſt vraie, & connuë de tous ceux qui entendent l'Aſtronomie, c'eſt que les Anciens, de leur propre aveu, pouvoient avec peine s'aſſurer juſqu'à une minute dans leurs calculs des corps céleſtes, même avec le ſecours de leurs meilleurs inſtrumens ; les méthodes ſuivantes ont eu de grands avantages ſur les précédentes : on a procedé par leur moien d'une maniere plus certaine, & on eſt allé beaucoup plus loin ; l'angle dont ils avoient beſoin pour ſupputer la diſtance du Soleil, étoit beaucoup plus grand, comprenant tout l'eſpace qui eſt entre la Lune & la terre, ce qui fait environ ſoixante fois le demi-diamétre de la terre, les Anciens étoient obligez de s'en ſervir ; & de-là vient que les erreurs des derniers ſont plus petites dans leurs obſervations que celles des premiers. Mais les Modernes, avec le ſecours des teleſcopes & des micrométres, ſemblent avoir porté l'Aſtronomie dans le plus haut degré de perfection où les hommes puiſſent la mener, faiſant du firmament même un quarré de cercle par le moien de leurs inſtrumens & des pendules ; & ainſi ils peuvent, avec la même certitude que les Anciens, pouſſer leurs obſervations juſqu'à quelques ſecondes.

Si ces Obſervateurs ne peuvent meſurer la parallaxe du Soleil, eux qui le peuvent faire avec tant d'éxactitude, ſurtout lorſqu'ils meſurent les planetes voiſines, qui ont des parallaxes beaucoup plus grandes & plus faciles à obſerver, & qu'ils font enſuite leur calcul de la parallaxe ſur les diſtances du Soleil & des plantes ; on peut inferer de-là qu'elle ne conſiſte que dans quelques ſecondes ou dans quelque choſe de moins, ſi on l'obſerve & ſi on la découvre de cette maniere. Nous pouvons donc conclure, fondez ſur des principes juſtes & véritables, que le globe du Soleil doit être d'une grandeur inconcevable, quoiqu'on ne puiſſe pas éxactement le déterminer, à cauſe de la petiteſſe de la parallaxe ; & c'eſt une choſe dont ils conviennent tous, même les plus fameux, & j'en pourrai donner pluſieurs preuves. Et ſi nous n'admettons pas les 160 demi-diamétres de M. de la Hire, ni par conſéquent que le Soleil ſoit quatre cens mille fois plus grand que la terre, nous ne ſçaurions dire que M. Huygens ſoit fort éloigné de la vérité ; il fait le demi-dia-

On peut faire voir avec aſſez de certitude, que le Soleil eſt plus de 100, 000 fois plus grand que la terre.

métre du Soleil égal à 110 demi-diamétres de la terre ; ſelon lui, le Soleil ſera 133, 100 fois plus grand que la terre.

Nous pouvons encore approcher de plus près de la vérité, & nous ſervir des calculs dont M. Newton ſe ſert dans ſa théorie de la Lune ; il ſuppoſe que le demi-diamétre du Soleil eſt de $96\frac{1}{4}$, & que ſa grandeur eſt égale à 900, 000 globes terreſtres. Si nous prenons le calcul de Flamſtead & de Harrox, qui eſt d'environ 12 ſecondes (voiez Newon, *Princip. Mathemat. page* 414) ce qui fait deux fois autant que celui de la Hire ; nous ſerons encore plus aſſurez qu'on ne commet aucune erreur conſidérable en attribuant trop de grandeur au Soleil, quoique dans ſon demi-diamétre il renferme celui de la terre 80 fois, & que ſon globe ſoit 500, 000 fois plus grand.

Ainſi ſuppoſant, comme nous avons fait ci-deſſus, que le Soleil eſt 100, 000 fois auſſi grand que la terre, nous ſommes aſſez aſſurez que nous le faiſons plûtôt trop petit que trop grand ; puiſque dans cette ſuppoſition la parallaxe étant d'environ 21 ſecondes, eſt pour le moins plus grande que 20 ſec. Et ſi nous admettons avec M. Newton que le demi-diamétre apparent eſt de $16\frac{1}{8}$ min. nous trouvons que le véritable diamétre du Soleil doit être $46\frac{1}{2}$. Et pour faire voir qu'on ne ſçauroit ſe tromper en faiſant le Soleil de cette grandeur, l'on n'a qu'à jetter les yeux ſur les Obſervations, (comme M. Newton lui-même l'avouë), de Kepler, de Riccioli, & de Wendelin, qui prétendent que la parallaxe n'a pas plus de 20 ſec. Ils ne ſe ſont pourtant pas ſervis de la méthode de M. Caſſini dans leurs Obſervations, qui rend la parallaxe encore beaucoup plus petite.

Ce qui prouve encore cela, c'eſt que Wendelin lui même, avec ſa méthode, l'a fait de 15 ſec. qui eſt bien moins que 20.

Enfin le témoignage de M. Newton eſt ici d'un grand poids ; il fait la parallaxe de 20 ſecondes, & il dit qu'il aime mieux dans cette occaſion la faire trop grande que trop petite ; il inſinuë par-là aſſez clairement qu'on doit la faire réellement un peu plus petite.

Il s'enſuit de-là que la différence qu'il y a entre les anciens Aſtronomes & les modernes, ne fait aucun préjudice à ce qu'ont dit les derniers touchant la grandeut du Soleil, & que ce n'eſt pas trop de le faire pour le moins 100, 000 fois auſſi grand que la terre.

Ce globe de feu qui éclaire l'univers, eſt cent mille fois plus

grand que la terre ; depuis plusieurs siécles il parcourt des espaces immenses ; sa rapidité est inconcevable ; dans sa course il éclaire tour-à-tour tous les climats de la terre. Cette vaste mer de feu qui le compose, est agitée des mouvemens les plus terribles, cependant elle ne sort pas de ses bornes ; si les écoulemens qui en viennent jusqu'à nous venoient à augmenter, toutes les créatures toucheroient à leur perte. Est-ce donc le hazard qui suspend dans le vuide ce globe de feu ? Est-ce lui qui en dirige le cours, qui empêche que les feux n'embrasent l'univers, qui n'en détache que ses raions de lumiere pour nous conduire ? Non, ce sont les mains d'un Etre puissant qui nous présentent toutes ces merveilles.

De la distance qu'il y a entre le Soleil & la terre.

Que le Soleil soit à une distance prodigieuse de la terre, on peut le prouver par les horloges solaires, & autrement ; mais nous passerons cela sous silence, nous contentant de faire voir, comme nous avons déja fait, que la diversité des sentimens des Astronomes, par rapport à la distance du Soleil, ne vient uniquement que de ce que les Modernes ont des instrumens ou des moiens beaucoup meilleurs pour observer la parallaxe du Soleil ; de sorte que plus elle paroît diminuer, plus il y a de distance entre le Soleil & la terre.

Pour mettre cette matiere dans un plus grand jour, en faveur de ceux qui ne sont pas au fait de l'Astronomie, supposons :

Que le demi-diamétre de la terre AB (planche xx. fig. 3.) soit pris pour une unité, l'angle de la parallaxe horizontale du Soleil A B C dans le triangle A B C A étant aussi connu par des observations alors, B A C étant un triangle droit, la distance qu'il y a entre le Soleil & la terre ou la ligne B C, sera facile à trouver par la trigonométrie des rectilignes ; cette opération est fort facile à faire pour ceux qui entendent le calcul.

Supposant ensuite que A C B soit l'angle de la parallaxe :

Avec Tycho-Brahé, de trois minutes, nous trouvons que la distance B C renferme } 1150 demi-diam. de la terre.

Avec Riccioli de 30 secondes. . . 700 demi-d. de la terre.
Avec Mrs Newton, Cassini, &c. de 10 secondes, B C sera de . . . . . 20, 000 demi-d. de la terre.
Avec M. Huygens, entre 8 & 9 sec. . . 24, 000 demi-d. &c.

Et avec M. de la Hire, de 6 sec. . . . 34, 000 demi-d. &c.

Et si nous supposons que le Soleil est 100, 000 fois plus grand que la terre, la parallaxe A C B sera d'environ 20 sec. (le demi-diamétre apparent du Soleil étant de 32 $\frac{1}{4}$ min.) & la distancequ'il y a entre le Soleil & la terre sera de . . . } 10, 000 demi-d. de la terre.

Or étant assurez par les observations éxactes des plus fameux Astronomes modernes, que la parallaxe A C B n'a pas plus de 20 secondes, nous ne sçaurions définir avec la même certitude, qu'un Geométre peut mesurer sur la terre la distance qu'il y a entre deux endroits, la grandeur du Soleil, ni sa distance de la terre; mais on peut conclure avec une certitude geométrique, sans qu'il y ait lieu d'en douter.

Premierement, que le Soleil est cent mille fois aussi grand que la terre.

Et en second lieu, qu'il est éloigné de nous pour le moins de dix mille demi-diamétres de la terre.

Si le Soleil avoit été placé plus près de la terre qu'il ne l'est à présent, nous n'en devions pas moins attendre qu'un incendie universel; & s'il avoit été beaucoup plus éloigné de nous, la terre auroit refusé de produire ses fruits pour l'entretien de ceux qui l'habitent. S'imaginera-t-on encore que c'est sans aucun dessein, que cet effroiable globe de feu se trouve placé précisément dans un endroit d'où il peut faire tant de bien & si peu de mal à ce globe terrestre? On n'a qu'à compter combien il y a d'endroits dans la vaste étenduë des cieux où le hazard pouvoit placer le Soleil, & combien de millions il y a à gager contre un qu'il l'auroit placé dans un lieu où il auroit été inutile à la terre; & on verra s'il ne faut pas une Puissance pleine de sagesse pour ajuster si bien toutes choses.

On suppose la terre en repos.

Nous déclarons ici que notre dessein est de nous servir de la maniere de parler, & des figures de Tycho-Brahé, & de supposer la terre en repos, & le Soleil en mouvement. Ceux qui embrassent l'hypothèse de Copernic, qui soûtient que la terre tourne autour du Soleil, en peuvent faire de même, & ajuster cela à leurs opinions, comme ils sont obligez de le faire, sinon dans tous, du moins dans la plûpart des ouvrages des plus grands

Aſtronomes ; qui, quoiqu'ils défendent l'opinion du mouvement de la terre, ſuppoſent pourtant la terre en repos dans leurs figures & leurs expreſſions, en calculant les cercles & les angles qu'ils forment ; c'eſt une choſe connuë de ceux qui liſent leurs livres, & les écrits de Copernic lui-même.

Du mouvement diurne du Soleil.

Si quelqu'un ſe propoſoit d'habiter ſur le globe de la terre p e m f (planche XVI. fig. 1.) & de ſe rendre heureux, lui, & tous les autres hommes ; la premiere choſe qu'il feroit, pour éviter une obſcurité perpétuelle, ce ſeroit d'éclairer ce globe ; or c'eſt ce que le Soleil fait, par éxemple, dans E.

Mais ce n'eſt pas là tout, ſuppoſé que cela fût fait ; ſi le Soleil E avoit toûjours reſté immobile ſur le point E, on auroit eu le jour continuellement dans cet endroit-là, & la chaleur y auroit été exceſſive ; & dans l'endroit f il y auroit eu une nuit perpétuelle & un froid exceſſif, deux inconveniens tout-à-fait grands : dans cet endroit, ſuppoſé que la fertilité de la terre n'eût pas diminué, nous aurions été privez de tout plaiſir ; & dans le premier, nous n'aurions pas goûté les charmes du repos à notre aiſe.

Ainſi, pour prévenir tous ces inconveniens, il ſembloit encore néceſſaire que le Soleil roulât autour de la terre en décrivant le cercle E T F S E, pour l'éclairer, & la rendre par tout fertile, & qu'il ne reſtât pas toûjours ſur le même endroit ; or cela arrive par le mouvement diurne autour de la terre.

Du mouvement annuel, & de la déclinaiſon du Soleil, & des ſaiſons de l'année.

Mais quoique le Soleil éclairât tous les jours la terre, & qu'il l'échauffât, cependant, s'il ne parcouroit pas le cercle E T F S E, voici un fâcheux inconvenient qui s'en ſeroit enſuivi ; c'eſt que tout ce qui ſe trouve ſur la terre dans l'étenduë du ſegment du cercle e f, auroit brûlé par la chaleur, & le froid auroit rendu ſtériles les autres parties de la terre, où les raions du Soleil tombent plus obliquement. Ainſi, afin que la plus grande partie de la terre ne reſtât pas inutile, il étoit encore néceſſaire que les avantages du mouvement circulaire du Soleil ſe communiquaſſent à une plus grande partie de la terre ; en effet, c'eſt ce qui arrive, lorſqu'il s'éloigne de l'Equateur E F de chaque côté vers le Nord A, & vers le Sud C, en parcourant toûjours le cercle A y D, que les Aſtronomes appellent l'Eclyptique, ou la route du Soleil. Il parcourt environ un degré de ce cercle par jour, ou la 360e partie d'un cercle de l'Occident à l'Orient, tandis que dans le même eſpace de tems il tourne de l'Orient à l'Oc-

cident, à une distance égale de l'Equateur EF; AB & CD marquent les deux dernieres révolutions journalieres du Soleil. Le dernier de ces deux mouvemens, je veux dire, la révolution journaliere, se fait dans un jour; pour le cercle de l'Eclyptique, le Soleil ne le parcourt que dans l'espace de 365 jours, ou d'une année; & c'est le mouvement journalier qui produit le jour & la nuit, & l'annuel produit les quatre saisons de l'année; par éxemple, on joüit de l'été sur les endroits de la terre a & g, lorsque le Soleil est en A dans sa route A y D; & on y a l'hiver, lorsque le Soleil est en D; l'automne & le printems, lorsqu'il est dans l'un ou l'autre côté du globe entre A & D.

Du grand usage de ses mouvemens.

Il est certain que sans ces mouvemens, nous étions assurez d'être sujets à tous ces grands inconveniens; la chaleur excessive auroit brûlé tout dans un endroit, & le froid auroit glacé tout dans l'autre; mais outre cela nous observons que la plûpart des endroits habitez de la terre, sont éclairez & échauffez d'une maniere convenable à la nature des Nations qui y sont, & des fruits qui y croissent: c'est encore la diversité des saisons, & la distribution de la chaleur & du froid, qui font que certains Païs sont propres pour produire des épiceries, & quelques especes particulieres de fruits; & d'autres Païs, pour d'autres commoditez. Tout le genre humain profite & joüit de ce bienfait general, quoique dispersé dans toute l'étenduë de la surface de la terre, par le moien du commerce & de la navigation, qui fournissent abondamment à chaque Nation les commoditez qu'elles ne trouvent pas naturellement dans leur Païs.

Si on voioit un Jardin magnifique, pourroit-on dire qu'il n'y auroit rien qui marquât l'art ou l'industrie du Jardinier: quoiqu'on y vît des endroits avec des fourneaux, & d'autres commoditez pour rendre l'air plus doux & plus chaud en faveur des plantes qui ne sçauroient souffrir le froid de ce climat, tandis que d'un autre côté il y auroit des berceaux & des lieux couverts pour d'autres qui ne sçauroient supporter un grand Soleil? Et ne seroit-on pas convaincu, à la vûë de cette grande varieté, & de ces arrangemens ingenieux des plantes, des fleurs & des fruits de ce Jardin, que ce n'est pas le hazard, mais un Directeur sage & ingénieux qui a produit toutes ces choses, & que le dessein de cet Etre dans tous ces différens degrez de chaleur, étoit de faire recueillir à son maître le fruit de ses travaux, & de lui procurer des fruits que ni le climat ni l'air de son païs

ne ſçauroient produire? Peut-il donc y avoir des hommes qui ne ſoient point ſenſibles du-tout à la bonté du Créateur d'un corps auſſi brillant que le Soleil? Cet aſtre par ſa chaleur fait de la terre un Jardin de plaiſance; voiez la planche XVI. fig. 1. La Zone torride a, b, c, d, repréſente l'Orangerie, ou l'endroit qui produit les fruits qui ont beſoin de très-grandes chaleurs; & ceux qui ont beſoin d'un air plus temperé ou même froid, le trouvent tel dans les deux Zones temperées a, g, h, b, & c, d, i, k, ou même plus loin vers les pôles dans les Zones froides, g, p, n, & i, m, k, par tout où elles ſont fertiles; ainſi nous voions non-ſeulement qu'il y a un climat particulier approprié à ces différentes eſpeces de plantes & d'arbres; mais ce qui augmente encore l'obligation que les hommes ont à l'Etre qui dirige toutes choſes, c'eſt ſa bonté infinie; c'eſt cette ſageſſe qu'on voit dans tout ce qu'il a fait, & qui remplit de plaiſir ceux qui le cherchent: les fruits même que la terre produit, ne ſemblent être deſtinez qu'à ſervir de remedes aux hommes dans leurs maladies, de nourriture & de rafraîchiſſement pour ceux qui ſont en ſanté, & en general qu'à les rendre heureux en une infinité d'occaſions, qui leur en font ſentir l'uſage & l'utilité.

Véritablement rien de plus merveilleux que ce que nous venons de faire voir touchant la direction du Soleil dans ſes révolutions diurnes & annuelles; mais je voudrois qu'un incrédule nous dît ſi c'eſt ſans aucune vûë déterminée que les raions du Soleil changent de route en paſſant d'un milieu plus rare dans un plus denſe, afin de produire le crépuſcule du matin & du ſoir; ſans cela, lorſque le Soleil ſe coucheroit, les ténébres de la nuit ſuccederoient au grand jour tout d'un coup? Il eſt aiſé de voir que cela n'eſt reglé de la ſorte que pour l'utilité des hommes; ſi nous paſſions tout d'un coup d'un grand jour à une nuit très obſcure, cela cauſeroit aux organes de notre vûë un grand préjudice: mais ſi on veut être plus amplement inſtruit de cette matiere, il ne faut que jetter les yeux ſur l'article de la Lumiere. Du crépuſcule.

Pour rendre ceci plus intelligible pour ceux qui ne ſont pas verſez dans les Mathématiques, nous avons fait voir ci-deſſus, dans la planche XIV. fig. 3. que le Soleil A étant ſur l'horizon E Y, & jettant ſes raions A H ſur l'air dans H, leſdits raions ne vont point en ligne droite juſqu'a D; ils ſe courbent, forment

un AHF, & ſe tournent de côté vers F; ils ſe rompent dans H, & produiſent ainſi le crépuſcule pour ceux qui ſont dans F. Or tout le monde ſçait par une infinité d'expériences que, ſelon que l'air eſt plus ou moins épais, lequel varie dans les différens endroits, même dans le même endroit, en différens tems, pour pluſieurs raiſons, la refraction differe auſſi; ainſi perſonne ne ſçauroit déterminer le crépuſcule, par rapport aux endroits les plus éloignez de la terre où on l'apperçoit.

Outre ce que nous venons de dire, on pourroit encore ajoûter les raiſons qui font voir qu'il eſt impoſſible aux hommes de connoître éxactement l'endroit du crépuſcule: premierement, parce qu'il ſemble qu'il faut ſuppoſer que le Soleil eſt environné d'une eſpece d'atmoſphere ou de cercle de vapeurs, qui l'entourent, comme l'air environne la terre, & qui à cauſe de la proximité du Soleil, brille toûjours, & eſt éclairée par ſon feu. Secondement, lorſque le Soleil éclaire l'air ou les vapeurs qu'il contient, il y a quelques raions qui ſont renvoiez, comme ſi c'étoit par un miroir de réfléxion vers les Peuples où la nuit commence; deux choſes qui contribuent beaucoup à la production du crépuſcule du matin & du ſoir: voiez là-deſſus l'Aſtronomie de Gregory, pag. 127, où ce grand Mathématicien ſe ſert de l'expreſſion ſuivante; c'eſt pour ces raiſons que les limites ou l'endroit des crépuſcules du matin & du ſoir, n'eſt pas ſi ſûr: il allegue outre cela pluſieurs cauſes de cette incertitude.

De la foibleſſe de notre corruption.

Il eſt donc certain que nous ne ſçaurions nombrer les grands ſervices que le Soleil rend aux hommes, aux animaux, & aux plantes; nous voions qu'il les renouvelle chaque jour; & ſi nous avions été aveugles, ou plongez continuellement dans les ténébres, nous aurions été frappez d'admiration, & comme tranſportez à la vûë du Soleil la premiere fois que nous l'aurions vû. L'étenduë immenſe qui ſépare les aſtres du globe terreſtre, nous jetteroit dans l'étonnement, ſi nos yeux pouvoient la ſuivre; mais il n'y a que de la foibleſſe dans notre imagination, elle eſt trop bornée pour ſe repréſenter l'immenſité des ouvrages du Créateur, l'expérience nous la montre tous les jours. Voiez ce que M. Huygens dit là-deſſus dans ſon Coſmotheoros, pag. 124. & 125; afin de ſuppléer à la foibleſſe de l'imagination humaine, il tâche de mettre en uſage d'autres moiens, pour imprimer plus fortement dans nos eſprits la grandeur des ouvrages de notre Créateur, & la diſtance où le Soleil eſt de la terre; faiſant

faiſant voir que, ſi nous ſuppoſons avec lui, que ladite diſtance monte à 12000 diamétres de la terre (quoique cependant il la faſſe moindre que les autres Aſtronomes modernes ont fait avec beaucoup de raiſon) un boulet de canon qui conſerveroit toûjours le même degré de vîteſſe, ne parcourroit que dans 25 ou du moins 24 ans l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre.

Combien de tems il faudroit à un boulet de canon pour aller de la terre au Soleil.

Nous allons faire voir que ce que M. Huygens a avancé, n'eſt pas éloigné de la vérité.

I. Selon la meſure éxacte & juſte des Mathématiciens François, un degré de cercle ſur le globe de la terre monte à 57060 toiſes de ſix pieds; d'où il s'enſuit que ſon diamétre eſt de 6. 538, 594 toiſes, ſelon M. Huygens & Whiſton dans ſes Prélections Aſtronomiques, pag. 13.

II. Ceci étant multiplié par 12000, la diſtance du Soleil à la terre montera à 78, 463, 128, 000 toiſes de France.

III. Or par les expériences de Merſenne, un boulet de canon parcourt dans un battement ou dans une ſeconde, environ cent de ces mêmes toiſes; il lui faut par conſéquent 784, 631, 280 ſecondes, pour paſſer avec la même vîteſſe de la terre au Soleil.

IV. Ce nombre eſt un peu plus petit que 788, 940, 000, qui font la ſomme des ſecondes de 25 années, chacune de 365 jours 6 heures; on peut voir cela dans la ſupputation de M. Huygens.

Si la vîteſſe du boulet de canon ébloüiſſoit l'imagination de quelqu'un, il n'a qu'à ſuppoſer qu'un animal, comme un cheval, un cerf, un oiſeau, ou un vaiſſeau, doit parcourir l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre; à ne faire que 50 mille dans 24 heures, il lui faudra pour le moins 1100 ans pour faire ce chemin; cela eſt aiſé à ſupputer, ſi on ſuppoſe:

Dans combien de tems un vaiſſeau ou un animal, qui parcourt 50 mille dans 24 heures, paſſeroit de la terre au Soleil.

I. Que le Soleil eſt éloigné de la terre de 12000 diamétres terreſtres.

II. Qu'un degré, ſelon le calcul des Pilotes, étant de 15 lieuës Hollandoiſes, la circonference de la terre ſera de 5400, & ſon diamétre de 1718 lieuës Hollandoiſes.

III. Ceci étant multiplié avec 12000, le produit ſera de 21, 616, 000 lieuës Hollandoiſes entre le Soleil & la terre.

IV. Ce nombre étant diviſé par 50, & par les mille qu'un vaiſſeau feroit dans un jour, il montera à 412, 320 jours ou environ 1129 ans.

J'ai cru que je ne ferois pas mal de m'étendre un peu ſur cette matiere, & de faire voir de pluſieurs manieres la diſtance qu'il y a entre le Soleil & la terre ; dans cette occaſion les hommes ont accoûtumé de ſe repréſenter un géant ſemblable à un nain ; ils ſe repréſentent le firmament, & les corps lumineux qu'il contient, par rapport à leur grandeur & à leur éloignement, incomparablement plus petits qu'ils ne le ſont réellement ; cela arrive particulierement à l'égard du Soleil : & au lieu de reconnoître que la Puiſſance divine eſt infinie & merveilleuſe, il ſemble qu'on veuille l'avilir par-là.

La vîteſſe de la lumiere.

Qu'un incrédule nous ſuive, qu'il vienne contempler avec nous la merveille des merveilles, je veux dire, la lumiere ; n'en conſiderons que les proprietez, autant qu'elles nous ſont connuës : éxaminons en premier lieu ſa vîteſſe inconcevable & même incroiable, ſi nous n'avions des expériences pour nous en convaincre.

Beaucoup de gens trouveront peut-être étrange, & la plûpart même ne rejetteront notre opinion, ſi nous aſſurons qu'il faut un certain tems à la lumiere pour venir du Soleil juſqu'à nous, & qu'elle n'y vient que ſucceſſivement. Les Philoſophes les plus fameux du dernier ſiécle, même quelques-uns du ſiécle préſent, qui ignorent encore les dernieres obſervations des Aſtronomes, ont cru, & avec une grande apparence de vérité, que le mouvement de la lumiere n'eſt pas ſucceſſif ; ils l'ont comparé à celui d'un bâton, dont l'une des extrémitez toucheroit au Soleil, & l'autre à la terre : ſi on venoit à mouvoir le bout qui ſeroit du côté du Soleil, l'autre bout ſe mouvroit dans le même inſtant, ſans aucune ſucceſſion de tems ; ſelon cette hypothèſe, la lumiere ne vient point du Soleil à nous ; cet aſtre ne fait uniquement que mettre en mouvement celle qui nous environne : d'autres diſent que c'eſt la matiere ætherée qui l'agite ; mais ceux qui ſoûtiennent cette opinion, ſeroient encore bien plus étonnez, ſi nous leur diſions que non-ſeulement la lumiere dérive du Soleil, & qu'elle a beſoin d'un certain tems pour paſſer juſqu'à nous, mais qu'elle eſt auſſi pouſſée avec une ſi grande vîteſſe, qu'elle n'eſt pas plus d'un demi quart d'heure ou $7\frac{1}{2}$ min. à venir du Soleil juſqu'ici.

Une expérience pour prouver que la lumiere ſe meut

Une preuve que la lumiere ſe meut, & que même lorſque ſes raions ſont ramaſſez dans une quantité, elle pouſſe les corps qu'elle rencontre dans ſa route, & les chaſſe, pour ainſi dire, en

soufflant, c'est une observation qu'on trouve dans *l'Histoire de l'Academie Roiale des Sciences de* 1708, *pag.* 25. M. Homberg rapporte qu'aiant mis tout-à-coup une matiere lumineuse, comme de l'alun de plume, dans le foier d'un verre-ardent, sur du charbon de bois, les raions de lumiere l'en chasserent; il dit aussi qu'aiant placé le ressort d'une montre, attaché par une extrémité à un morceau de bois, dans le foier d'un verre-ardent de douze ou treize pouces, les raions en frappant l'extrémité du ressort qui n'étoit pas attachée, le faisoient mouvoir en-avant & en-arriere, de même que si on l'eût poussé avec un bâton. réellement, & qu'elle vient du Soleil,

Ceci prouve d'une maniere évidente la vîtesse prodigieuse de la lumiere; si la vîtesse de ce fluide surpasse l'imagination humaine, elle ne paroîtroit pas moins contraire à toute apparence de vérité, si les observations que M. Romer a faites pendant dix années sur les éclypses des Satellites de Jupiter, n'avoient mis cette matiere hors de doute & de toute dispute, jusques-là même que les plus grands Mathématiciens ont été forcez d'en convenir persuadez par ces expériences.

C'est assez, pour ne pas trop grossir cet Ouvrage, que nous rapportions le témoignage de M. le Chevalier Newton, quoique nous pussions citer celui de beaucoup d'autres; voici les expressions de ce grand Philosophe, dans ses Principes Philosophiques, pag. 231. propos. 96. liv. 1. dans la Scholie: *Que la lumiere soit poussée successivement, que ses parties se succedent l'une à l'autre, & qu'elle passe du Soleil jusqu'à la terre dans l'espace de 10 minut.* (dans la seconde édition il dit *sept* ou *huit min.*) *c'est une chose certaine fondée sur les apparences des Satellites de Jupiter, & confirmée par les observations de plusieurs Astronomes.*

Et ensuite lorsqu'il eut publié son Optique, remplie de plusieurs expériences très-belles pour appuier ce qu'il y avance, il s'exprime en ces termes dans la douziéme proposition du second livre de la troisiéme partie, pag. 236: *La lumiere est poussée hors des corps lumineux dans un certain espace de tems, & elle emploie environ sept ou huit min. dans sa route du Soleil à la terre:* ensuite il ajoûte la preuve de cela, & il commence en ces termes, M. Romer est le premier qui l'a observé par le moien des éclypses des Satellites de Jupiter; dans la seconde édition, il dit qu'elle n'emploie qu'environ sept min. à venir du Soleil jusqu'à la terre.

Si on ſouhaite de voir la choſe prouvée plus au long, on peut conſulter M. Huygens dans ſon *Traité de la Lumiere*, M. Whiſton dans ſes *Prelect. Aſtronom. &c.* Outre cela Mrs Newton & Huygens ont fait voir l'impoſſibilité de l'hypothèſe contraire.

Nous ne ſçaurions décrire ici toutes les particularitez de l'Aſtronomie ; il ſuffit que nous faſſions voir qu'on a prouvé que ce mouvement progreſſif de la lumiere eſt inconteſtable ; les plus habiles hommes qui ont recherché la nature de la lumiere, l'ont démontré, & les incrédules les plus hardis n'ont aucun ſujet d'en douter, à moins qu'ils n'entendent rien dans les Mathématiques, ou qu'ils n'ignorent les dernieres découvertes ſur les proprietez de la lumiere. Qu'ils ſe donnent la peine de lire les *Prelect. Aſtron.* de M. Whiſton, *pag.* 229, & 230, où il a démontré les mouvemens progreſſifs rectilignes des particules de la lumiere ; il fait voir auſſi, ſelon les obſervations les plus éxactes, que dans un demi quart d'heure la lumiere traverſe l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre : cela une fois établi, qu'ils réfléchiſſent en eux-mêmes, qu'ils conſiderent s'il y a apparence que c'eſt par un pur hazard, & ſans aucune direction, que des corps pouſſez avec une vîteſſe ſi prodigieuſe, puiſſent obéir toûjours à tant de loix, ſans varier une ſeule fois ; c'eſt une choſe qu'on a obſervé une infinité de fois dans la lumiere ; nous en parlerons ailleurs plus au long.

Si les raions de lumiere devenoient un corps ſolide, & ſi ſes particules s'attachoient l'une à l'autre, quarriveroit-il ?

J'ajoûterai ici que la vîteſſe prodigieuſe de la lumiere m'a extrêmement touché, ſur-tout lorſque je faiſois la réfléxion ſuivante : S'il y avoit, diſois-je en moi même, aſſez de particules de lumieres qui ſe réuniſſent pour former un corps ſolide, qui ne peſât uniquement que la dixiéme partie d'un grain ; ce petit corps compoſé de lumiere, à raiſon de ſa vîteſſe, agiroit en heurtant contre quelque corps ſur la terre avec la même force qu'un boulet de canon de douze livres.

Or qu'il ne ſoit pas impoſſible que la lumiere ne devienne un corps ſolide, cela ſe prouve, ce me ſemble, par le phoſphore ; cette matiere, du moins la plus grande partie, ſemble être compoſée de feu ou de lumiere ; lorſqu'on en met dans de l'huile de cloux de geroflé, la lumiere s'inſinuë dans l'huile, & la fait reluire.

Et afin que perſonne ne doute de cette force terrible, que nous donnons à la lumiere qui deſcend du Soleil, dans le cas dont nous venons de parler, ſuppoſons :

I. Que la lumiere paſſe dans un demi quart d'heure, ou 450 ſecondes du Soleil juſqu'à la terre, c'eſt-à-dire, qu'elle traverſe 78, 463, 128, 000 toiſes Françoiſes, comme nous avons fait voir ci-deſſus.

II. D'où il s'enſuit qu'en diviſant ce nombre par 450, la lumiere devra parcourir 174, 362, 506 toiſes dans une ſeconde; ſuppoſons pour une plus grande facilité, que ce n'eſt que 174, 362, 500.

III. On a obſervé qu'un boulet de canon de douze livres, parcourt dans le même eſpace de tems, cent toiſes.

IV. Il eſt évident par les loix des Mechaniques & par la théorie de la percuſſion, que la force des projectiles, eu égard à leur vîteſſe & au choc, ſont dans la même proportion, que leurs poids multipliez avec la longueur du chemin qu'ils font dans le même tems.

Mais en faveur de ceux qui n'entendent pas les Mathématiques, nous allons parler d'une maniere un peu plus claire, & nous dirons qu'un boulet de ſix livres, qui dans un certain tems parcourt l'eſpace de 200 toiſes, a deux fois autant de force qu'un boulet de douze livres, qui n'en parcourt que 50 dans le même tems; car ſix fois 200 font 1200, & douze fois 50 ne font que 600, ou la moitié de 1200. De même un boulet de douze livres qui parcourt 100 toiſes, dans un certain tems, a autant de force qu'un boulet de ſix livres qui en parcourt 200, qu'un de trois livres qui en parcourt 400, qu'un de deux qui en parcourt 600, dans le même tems, &c. parce que le poids de chacun de ces boulets étant multiplié avec les toiſes qu'ils parcourent en même tems, le produit ſera toûjours de 1200.

V. Nous pouvons inferer de-là qu'un amas de lumiere, conſervant ſa vîteſſe, agit avec la même force qu'un boulet de 12 livres; enſuite pour trouver le poids de lumiere qu'il faudroit pour cela, voici une regle:

Comme la longueur du chemin (ou 174, 362, 500 toiſes de France) que la lumiere parcourt dans une ſeconde, eſt à la longueur du chemin ce qu'un boulet de 12 livres parcourt dans le même tems (ou à 100 toiſes) ainſi le poids de 12 livres du boulet eſt au poids d'un corps compoſé de lumiere qui a la même force.

VI. Après avoir fait cette regle de trois, on trouvera que le poids de la lumiere ſera dans cette occaſion $\frac{12}{17436\,25}$ d'une livre.

Et ſuppoſant que la livre de 16 onces contient 7680 grains, & que les onces ſoient de 12 à la livre, le poids de ce corps ſera $\frac{02160}{1745625}$ ou environ le $\frac{1}{12}$ d'un grain.

Que faut il davantage pour être convaincu, je ne dirai pas de la préſence, mais de la néceſſité de la Providence divine? Ne ſuffit-il pas de connoître la vîteſſe effroiable de la lumiere? N'eſt-ce pas aſſez que l'expérience nous apprenne qu'il y a des milliers de corps, auxquels la lumiere s'attache, & forme avec eux une maſſe ſolide, & d'où elle s'échappe de nouveau, lorſqu'ils ſont enflammez? Que l'incrédule ſe demande à lui-même quelle eſt la loi ou la néceſſité qui empêche que cette lumiere ne devienne jamais un petit corps ſolide, dans le tems qu'elle eſt dans le Soleil, & qu'enſuite elle ne vienne juſqu'à nous avec la même vîteſſe; qu'on nous la montre cette loi? Pourquoi, ſi l'eau ſe convertit en grêle dans l'air, la lumiere ne pourroit-elle pas ſe réunir? Les taches qu'on obſerve dans le Soleil, ſemblent nous en fournir un éxemple. Aſſurément, ſi le hazard avoit lieu ici, nous ne ſçaurions rendre la moindre raiſon, d'où vient que cela n'arrive pas, ou d'où vient qu'une grêle effroiable de petites maſſes de lumiere ne ſe répand pas ſur la terre, & ne la détruit pas dans un inſtant?

La lumiere ſe meut en ligne droite.

Une des proprietez de la lumiere, c'eſt de ſe mouvoir en ligne droite; toutes les expériences prouvent que c'eſt de-là qu'il faut tirer la différence du jour d'avec les ténébres: il en eſt de même des ombres dans la perſpective. Donnons-en un éxemple: On ſçait que les raions (planche xx. fig. 3.) qui partent des points du Soleil A & B, avec ceux qui ſont entre ces points, forment le cone ou la pyramide C D P, lorſqu'ils avancent directement ſelon les lignes A P & B P; au contraire, ſi la lumiere, au lieu de ſe mouvoir en ligne droite, décrit des courbes, de toute eſpece, à la maniere des ſons, il n'y auroit point d'obſcurité ou d'ombre dans les endroits où la lumiere ne ſçauroit aller, ni par conſéquent aucune différence entre la lumiere & les ténébres.

Expériences qui prouvent que la lumiere produit le feu.

Une autre proprieté de la lumiere, c'eſt qu'elle eſt du feu, ou qu'elle en eſt extrêmement chargée; rien de plus ſurprenant que la force & les mouvemens terribles de ce feu; & lorſqu'il s'en trouve une quantité un peu conſidérable, il conſume & détruit tout. Pour en voir un éxemple, il faut jetter les yeux ſur la force des verres-ardens nouvellement inventez par Mr

Hartſoëker & Tſchirnhaüs ; les effets qu'ils produiſent ſont terribles : on fait fondre dans un inſtant avec ces verres de gros morceaux de plomb & d'étain ; le bois moüillé brûle d'abord ; le métal, le cuivre, même le fer, ſe fondent ſur le champ ; & l'on ſçait aſſez le tems qu'il faut pour liquefier dans le feu le plus violent le fer qui a été battu. La lumiere diſſout & vitrifie la brique, la pierre-ponce, les vaiſſeaux de terre même remplis d'eau, qui eſt prête à boüillir en même-tems. L'alun de plume, qui, ſelon le témoignage de Kirker, réſiſte au feu de la lampe des Verreries ; l'or, qui a réſiſté juſqu'à préſent au feu commun, de quelque maniere qu'on s'y ſoit pris, ſe change en verre dans le foier du verre-ardent ; ſi on veut en avoir un plus ample détail, l'on peut conſulter *les Act. de Leipſ de* 1687, *pag.* 52, *de* 1688, *pag.* 206, *de* 1691, *pag.* 518, & *l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences.*

Tout cela ne montre-t-il pas que la lumiere n'eſt que du feu, ou du moins qu'elle en eſt extrêmement chargée, mais d'un feu dont la force ſurpaſſe l'imagination ? Qu'un incrédule après cela ſe repréſente 1° la vîteſſe preſque incroiable avec laquelle elle deſcend du Soleil, & qu'il compare avec elle la force de la flamme d'une lampe, dont on ſe ſert pour fondre & liquefier le verre, lorſqu'on ſouffle avec tant ſoit peu de force ; qu'il nous diſe après cela s'il oſe penſer à la vîteſſe de la lumiere, ſans quelque inquiétude ? N'a-t-il pas tout lieu de craindre, ſi c'eſt le hazard qui fait qu'il ne vienne juſqu'à une plus grande quantité de feu, qu'il ne renverſe & ne détruiſe tout le globe terreſtre ? Et s'il croit qu'il y a des loix fixes & néceſſaires qui empêchent la deſtruction de la terre par le feu, comment le prouvera-t-il ? Ne voit-on pas des jours beaux & ſerains, ſans aucun nuage, & le lendemain on a des orages & des pluïes continuelles ? Pourquoi n'arrivera-t-il pas demain le même changement dans le Soleil ? Pourquoi n'en ſortira-t-il pas une flamme dévorante, qui conſumera tout ? Il ne faut autre choſe pour tenir un incrédule dans une appréhenſion continuelle, s'il eſt bien attaché à ſes principes ; il ſuffit de réfléchir ſur ce danger dont il eſt menacé à tout moment, ſi le mouvement de la lumiere du Soleil dépendoit du hazard, & s'il n'y avoit pas une Providence.

La quantité de la lumiere.

Qu'on conſidere la quantité immenſe de lumiere, qui émane continuellement du Soleil. Nous en avons déja dit quelque

choſe en parlant du feu qui remplit l'air ; mais pour en être encore plus pleinement convaincu, l'expérience nous apprend que la lumiere remplit l'air, & pour le moins tout l'eſpace qui eſt entre nous & le Soleil ; il n'y a point d'endroit, excepté les ombres, quelque petit qu'il ſoit, où il n'y en ait ; nous l'appercevons dans Mercure & Venus, dans la Lune qui ſe meut autour de la terre, & même dans Mars, Jupiter & Saturne, qui ſont les planetes les plus éloignées du Soleil. Cela fait voir encore qu'il y a aſſez de lumiere dans tous les endroits où elle s'étend ; car en quelqu'endroit que l'œil, ou le Soleil, & ces autres corps céleſtes ſoient placez, on peut voir le Soleil, ou ſa lumiere, qui tombe premierement ſur les planetes, & qui enſuite eſt réfléchie juſqu'à nous, à moins qu'il n'y ait quelque corps opaque qui lui faſſe obſtacle.

Cet eſpace que la lumiere du Soleil remplit continuellement, eſt d'une étenduë immenſe & preſque inconcevable ; pour le meſurer ſuppoſons avec les Aſtronomes modernes, ſelon la table dont M. Huygens ſe ſervit pour *ſon Automaton, page* 447, que la diſtance qu'il y a de la terre au Soleil, eſt, par rapport à celle où Saturne ſe trouve du Soleil, comme 100 à 951 ; ainſi Saturne eſt environ 9 $\frac{1}{2}$ fois plus éloigné du Soleil que la terre. Or les expériences des Modernes prouvent aſſez que la terre eſt éloignée du Soleil environ 12000 diamétres, ou 24000 demi-diamétres terreſtres ; ainſi Saturne étant 9 $\frac{1}{2}$ fois plus éloigné, il devra être à 228,000 demi-diamétres terreſtres du Soleil : ainſi un globe qui rempliroit l'eſpace qui eſt entre Saturne & le Soleil, contiendroit 11,852,352,000,000,000 globes terreſtres ; ces globes étant l'un par rapport à l'autre comme les cubes de leurs demi-diamétres, on n'a donc qu'à conſiderer le nombre preſque inexprimable de globes égaux à celui de la terre qu'il faudroit pour en compoſer un égal à l'orbe de Saturne, & on conviendra qu'on a raiſon dans un ſens d'appeller inconcevable cet eſpace qui eſt rempli de lumiere.

Ce n'eſt pas tout, voici encore une choſe qui démontre la quantité prodigieuſe de lumiere : Conſiderons avec l'étenduë de cet eſpace la viteſſe de la lumiere, qui paſſe du Soleil juſqu'à nous dans 7 $\frac{1}{4}$ min. d'où il s'enſuit qu'elle n'arrive dans Saturne, ou à l'extrémité de ſon orbe, que dans 1 $\frac{3}{16}$ heures ; au moins, ſi on ſuppoſe qu'elle ſe meut par tout avec le même degré de viteſſe ; ainſi ce grand orbe devra ſe vuider dans moins de cinq

quarts

quarts d'heure, ſi la lumiere continuë ſa route avec cette vîteſſe: quelle quantité de lumiere ne faut-il donc pas qu'il ſorte du Soleil, pour remplir dans 24 heures environ 20 fois un orbe d'une étenduë ſi immenſe?

Incrédules, oſeriez-vous ſoûtenir, en préſence d'un homme de bon ſens, que c'eſt le hazard qui a placé dans votre chambre la chandelle qui ſert pour vous éclairer le ſoir? Soûtenez après cela que ce corps glorieux, cette ſource merveilleuſe, qui depuis tant de ſiécles fournit une ſi immenſe quantité de lumiere, n'a pas été produite par un Etre ſage. Soûtenez que tous les avantages qui en réſultent pour les habitans de la terre, ne ſçauroient démontrer que c'eſt une Puiſſance infinie que ſes ennemis ont tout lieu d'appréhender, qui a formé le Soleil, & que cette Puiſſance ne ſe propoſoit pas le bien du genre humain. Soûtenez enfin, ſi vous l'oſez, que ce corps prodigieux qui vomit des torrens continuels de lumiere, avec une vîteſſe ſi terrible, qu'ils devroient, ſelon les apparences, entraîner tout; ſoûtenez, dis-je, qu'il ſe conſerve par lui-même, pour échauffer & éclairer le genre humain, pour rendre la terre fertile, & prévenir par-là la mort des animaux qui l'habitent, ſans le ſecours de la Providence divine.

Qu'on ne s'aviſe point d'objecter ici, que le Soleil n'auroit preſque pû, ſans ſe conſumer, éclairer depuis le commencement du monde un orbe de la grandeur de celui de Saturne, ou même plus grand (car il y a apparence que ſa lumiere s'étend au de-là de Saturne) ni le remplir de lumiere ſi ſouvent: il faudroit, s'il n'étoit pas entierement détruit, qu'il eût au moins ſouffert une diminution conſidérable; cependant l'expérience nous montre le contraire. A cela je réponds: 1°. Perſonne n'eſt parfaitement aſſuré que la lumiere ne circule, comme le ſang dans les animaux; & qu'après avoir fini ſa courſe, elle ne revienne dans le Soleil; Deſcartes, ſelon les apparences, eut cette penſée, pour éviter cette objection. 2°. On peut imaginer les particules de la lumiere ſi petites, que, quoiqu'elles rempliſſent tellement l'orbe de Saturne, qu'on ne ſçauroit abſolument obſerver les eſpaces qui ſont entr'elles; cependant étant priſes toutes enſemble, elles ne formeroient peut-être pas une maſſe de la groſſeur d'un grain de ſable: ainſi on ne ſçauroit appercevoir aucune diminution dans le corps du Soleil, quand il y auroit même dix fois plus de tems qu'il ſubſiſte.

Ceci pourra non ſeulement être ſurprenant, mais même incroiable à beaucoup de gens; les Mathématiciens pourtant démontrent que, quelque grand que ſoit cet eſpace qui eſt entre nous & les étoiles fixes, on pourroit le remplir tellement de particules de matiere, qu'il n'y auroit point de raion de lumiere qui pût le pénétrer: de quelque fineſſe qu'on puiſſe l'imaginer, il ſuffiroit qu'un raion eût une grandeur déterminée, pour que cela fût impoſſible; ainſi ce vaſte eſpace ſeroit entierement opaque: cependant, ſi on joignoit enſemble toutes ces particules de matiere, elles ne formeroient, je ne dirai pas un petit grain de ſable, mais la plus petite partie d'un grain de ſable; tout cela ſe démontre aiſément. Voiez Keill, *Introduction*, *pag.* 54, & 55.

L'utilité de la divergence de la lumiere.

Qu'un incrédule jette les yeux ſur ces torrens de lumiere, ou plûtôt de feu, qui coulent du Soleil continuellement avec une vîteſſe incroiable, il ſera obligé d'avouer, ſelon les expériences des verres-ardens, que ſi la lumiere & ce feu deſcendoient juſqu'à nous, en ſe réuniſſant comme les raions dans le foier d'un verre-ardent, tout le globe de la terre, avec tout ce qui en dépend, ſe fondroit comme du métal qu'on fait fondre au feu; l'état de la terre ſeroit encore pire. Il eſt certain que la lumiere eſt plus chaude & plus active près du Soleil, que dans le foier d'un verre-ardent; ainſi pour liquefier la terre, & la convertir en une eſpece d'océan de métal fondu (à peine y puis-je penſer ſans trembler) il ne faut autre choſe, ſi ce n'eſt que la lumiere qui deſcend juſqu'à nous, ſoit auſſi compacte & ſerrée que dans le voiſinage du Soleil.

Cela ſuppoſé, oſera-t-on, après une réfléxion ſérieuſe, avancer que tout ſe paſſe ſans la direction d'un Etre plein de ſageſſe? Eſt-ce par un pur hazard que les raions de lumiere ont un certain mouvement, & que juſqu'à préſent ils ont obéï à une certaine loi, depuis tant de ſiécles, ſans jamais s'en écarter, pas même une ſeule fois, quoiqu'ils l'ignorent entierement? Sans cela, la terre, même l'univers, auroient été, il y a déja long-tems, conſumez par le feu. Les loix auxquelles nous diſons que la lumiere eſt ſujette, ſont celles-ci; en ſortant du Soleil, ſes raions s'écartent, & ſe ſéparent l'un de l'autre toûjours de plus en plus, à meſure qu'ils s'éloignent en ligne droite. Les Sçavans ont donné à cette proprieté de raions le nom de *Divergence*.

Nous en avons déja parlé, en traitant de la Viſion & de la

Vûë; & pour éviter les repétitions, nous aurions dû le paſſer ſous ſilence, ſi ce n'eſt que la divergence des raions de lumiere ſemble nous fournir une preuve, qui eſt ſeule ſuffiſante pour obliger un incrédule de reconnoître qu'il y a un Dieu, qui gouverne la lumiere, qui eſt terrible dans un ſens, mais utile & avantageuſe dans un autre, & que ce Dieu prévient ainſi la deſtruction univerſelle de tout ce qui éxiſte ſur la terre.

Des proprietez de la divergence des raions de lumiere.

Nous n'ajoûterons que ce qui ſuit, à ce que nous venons de dire ſur le même ſujet; par-là ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Optique, ni dans les autres parties des Mathématiques qui ont rapport à la lumiere, en auront des idées plus claires. Suppoſons donc (planche XXI. fig. 2.) que S eſt un point dans le Soleil; que les raions S a A, S c C, S d D, S b B, &c. qui en partent, s'écartent ou s'éloignent continuellement l'un de l'autre dans leur route depuis S juſqu'à A, C, D, E. Or il eſt aiſé de faire voir que les mêmes raions, qui à la diſtance S B, tombent ſur le cercle A E C D, étant plus près du Soleil; par éxemple, lorſqu'ils ne ſont arrivez que dans S b, ſont tous dans la circonference d'un petit cercle a e c d; ainſi le feu dont ces raions ſont compoſez, ou du moins qui les accompagne, eſt d'autant plus compacte dans le cercle a e c d, que dans le grand A E C D; que ce dernier eſt plus grand que le premier; ou, pour parler le langage des Mathématiciens, la chaleur dans le petit cercle a e c d eſt à celle du cercle A E C D qui eſt plus grand, comme le quarré de la diſtance du grand cercle, ou de S B, ou S A, &c. au quarré de la diſtance du petit cercle, ou de S b ou S a: ainſi ſi S B eſt deux fois auſſi grand que S b, la chaleur dans a e c d eſt deux fois ou quatre fois plus grande que dans A E C D; ainſi S B étant 100 & S b 5, leurs quarrez ſont 100 fois 100, & 5 fois 5, ou 10, 000 & 25; par conſéquent la chaleur dans a e c d eſt à la chaleur dans A E C D, comme 10, 000, à 25, ou comme 400 à 1, qui eſt une choſe que l'expérience confirme.

Il s'enſuit évidemment de-là, que ſi on connoît combien un endroit eſt plus éloigné du Soleil qu'un autre, on peut, ſelon cette regle, faire une ſupputation éxacte de la chaleur, & déterminer au juſte de combien celle d'un endroit excede celle d'un autre, à raiſon de leur diſtance du Soleil. Generalement il eſt vrai que plus une choſe approche du Soleil, plus elle doit ſouffrir de chaleur, à cauſe que les raions de lumiere ſont plus

réunis ; & plus elle eſt éloignée du Soleil, moins elle doit ſentir de chaleur.

Les Mathématiciens reconnoiſſent la vérité de ce que j'avance ici ; que l'Incrédule donc en lui-même le reconnoiſſe, qu'il y réfléchiſſe ſérieuſement ; qu'il conſidere cet océan immenſe de feu, 100, 000 fois plus grand que tout le globe de la terre, qui eſt autour du Soleil S ; qu'il conſidere la vîteſſe inexprimable des raions brûlans SB, SA, SE, SC, SD, &c. qui en ſortent continuellement pour venir fondre ſur la terre ADCE, & dont on a de la peine à concevoir le nombre. D'où vient pourtant que ce terrible feu ne conſume pas tout ? D'où vient qu'il ne réduit pas la terre, & les autres planetes dans la déſolation la plus affreuſe ? Soûtiendra-t-il que c'eſt le hazard qui prévient tous ces malheurs ? Il faudroit avoir perdu l'eſprit.

La diſtance SB, il eſt vrai, qui eſt entre la terre B & le Soleil S, étant égale à 12, 000 diamétres terreſtres, peut contribuer un peu à prévenir cela, mais elle ne ſuffit pas ; cela ſeul ne ſçauroit préſerver de la deſtruction notre globe. Pour vous faire comprendre cela, ſuppoſons que les raions Sa, Se, Sb, Sc, Sd, &c. viennent du point du Soleil S, & tombent ſur la terre ſans s'écarter, ou en lignes paralleles & fort ſerrées ; ou bien ſuppoſons, pour rendre la choſe plus claire, que les mêmes raions étant auprès du Soleil dans le point B, s'écartent & ſe ſéparent l'un de l'autre à meſure qu'ils avancent, mais qu'enſuite aiant paſſé plus loin ils ceſſent de s'écarter ; qu'ils deſcendent paralleles l'un à l'autre, & forment la colonne circulaire aemk ; ainſi il eſt évident qu'ils tomberont tous ſur le cercle km, & qu'ils produiront dans cet endroit une chaleur, qui eſt plus violente que celle qui ſe feroit ſentir dans le grand cercle AECD, où les raions ſont divergens ; qu'elle ſeroit par rapport à celle du grand cercle comme le grand cercle eſt au petit km. On voit cela dans les verres-ardens ; leur force ne conſiſte qu'en ce que les raions du Soleil ſont ramaſſez dans un plus petit eſpace ; ainſi ils nous fourniſſent une preuve évidente de cette vérité : il eſt donc certain que les raions du Soleil étant ramaſſez dans un plus petit eſpace, même ſur la terre qui eſt ſi éloignée du Soleil, ſont pourtant capables de produire une chaleur terrible. Il s'enſuit de-là que ce n'eſt pas tant la diſtance du Soleil, que la divergence des raions qui augmente de plus en plus, laquelle diminuë principalement ſa force ; à peine même

la distance du Soleil contribuë-t-elle plus à préserver la terre d'une conflagration totale, que la divergence des raions, qui s'écartent l'un de l'autre de plus en plus à proportion de l'espace qu'ils parcourent.

La divergence des raions a deux grands usages.

Tout le monde doit regarder la divergence des raions comme une merveille; en s'écartant de tous les points d'où ils partent, il en résulte deux grands avantages, dont certainement nous sommes redevables au Créateur; nous en avons déja touché quelque chose en passant.

1°. Cela empêche que le Soleil n'enflamme & ne réduise la terre en feu.

2°. La divergence des raions fait que tous les corps sont éclairez de tous les côtez par les raions qu'ils réfléchissent, & qui s'écartent; c'est ce qui les rend visibles à tout le monde: ainsi nous avons remarqué dans la premiere partie (planche x. fig. 1.) que les raions de lumiere K P, tombant de la chandelle K sur le point P (sur la pointe d'une aiguille, par éxemple,) se séparent l'un de l'autre, de même que dans la chandelle, & par-là le point devient visible de tous côtez.

Des refractions, & de leurs usages.

Comme (planche x. fig. 3.) les raions qui partent de l'endroit A sont divergens, & rempliſſent l'espace A S T, la même chose arriveroit aussi à ceux des autres points N, L, M, B, &c. de l'objet A B; ainsi les raions, par éxemple, des points B & A, se mêleroient entierement l'un avec l'autre dans S O T, & repréſenteroient par-là à l'œil S T une lumiere confuse de tous les objets des environs, & l'on n'en verroit aucun distinctement: il semble donc qu'il manquoit encore quelque chose pour nous rendre la lumiere entierement utile. Outre les mouvemens rectilignes & devergens de la lumiere, il falloit encore une autre loi; par laquelle tous les raions qui partent de A ou de B, pussent se rapprocher de rechef l'un de l'autre, & se ramasser dans tout autant de points comme dans a & b; nous avons déja prouvé que c'est en cela que consiste la vision distincte.

D'ailleurs, la refraction de la lumiere nous rend encore de grands services; sans elle, le jour se changeroit immédiatement en ténébres, lorsque le Soleil se couche; & d'abord que le Soleil se leveroit, on verroit succeder aux ténébres un grand jour. Or l'expérience nous montre que cela seroit très-préjudiciable à nos yeux; rien de plus pernicieux pour la vûë, que

de passer d'une extrémité à l'autre dans un instant : mais la refraction de la lumiere prévient tous ces inconveniens, en formant le crépuscule du matin & du soir.

L'incrédule prétend qu'il ne sçauroit découvrir les desseins de la sagesse de celui qui prescrit de telles loix à la lumiere, & auxquelles elle obéit éxactement ; je voudrois cependant lui demander de quels moiens il se seroit servi pour éviter ces inconveniens ? Ne valoit-il pas mieux rendre la lumiere réfrangible ? Par-là on prévient les deux difficultez ci-dessus, comme nous venons de faire voir. Et puisque c'est cela qui les prévient, quelle raison a ce malheureux Pyrrhonien, pour nier la sagesse du Créateur, qui dirige un corps aussi brillant que le Soleil ?

Des angles de refraction.

Pour faire voir qu'on ne sçauroit attribuer au hazard la refraction de la lumiere, supposons (planche XXI. fig. 3.) que le raion S O vient du Soleil S, & tombe sur la superficie de l'eau F G ; & supposons que du centre O on décrive un cercle FGBP si grand qu'on voudra, c'est une vérité confirmée par l'expérience, que le raion B O ne continuë point d'aller en ligne droite jusqu'à R ; il fait un angle B O P dans O : ainsi, après avoir souffert une refraction, il continuë sa route depuis O jusqu'à P, selon la ligne P O, qu'on appelle le raion rompu.

La même chose arrive au raion b O, qui ne va point en ligne droite jusqu'à r, il se romp dans O p : sçavoir, si les raions rompus O P & p O vont aussi en ligne droite, ou s'ils ne se rompent point à mesure qu'ils rencontrent de nouvelles résistances, c'est une chose que nous n'éxaminerons pas ici.

Je m'en rapporte à tout homme raisonnable ; qu'il considere en lui-même s'il est possible d'imaginer que cela arrive, sans la direction d'un Etre plein de sagesse ? s'il est possible que tous les raions O S, O s, & tous les autres qui tombent en formant différens angles d'obliquité sur l'eau F G, comme dans O, avec une vîtesse si terrible ; s'il est possible qu'ignorant absolument tout, ne sçachant pas même ce qu'ils sont eux-mêmes, ils puissent observer une telle loi, sans s'écarter une seule fois ; s'il est possible, dis-je, que les raions rompus O P, O p, prennent toûjours éxactement la même route ? Supposé que les lignes A B, D P, a b, d p forment des angles droits avec a d, qui fait aussi des angles droits avec F G, les lignes A B & P D, de même que a b & p d, auront toûjours la même raison l'une par rapport à l'autre : ou, pour parler plus clairement, comme

A B eſt deux ou trois fois auſſi long que P D, qui eſt marqué dans l'eau, ainſi a b ſera deux ou trois fois auſſi long que p d; & parmi tant de millions de raions qui tombent en formant tant de différens angles d'obliquité ſur F G, & qui pénétrent dans l'eau, il ne s'en trouve pas un ſeul, malgré leur vîteſſe ſurprenante, qui ne ſuive parfaitement cette regle, dumoins ſi tous les raions ſont de la même eſpece.

La ſtructure de l'œil par rapport à la lumiere.

Dans l'endroit où nous avons parlé de l'œil, nous avons fait mention des proprietez de la lumiere, qui prouvent d'une maniere inconteſtable la ſageſſe de Créateur; ainſi, comme nous parlons ici de la lumiere, nous ne parlerons que très-peu de la ſtructure de l'œil; & nous prions les incrédules les plus obſtinez, à moins qu'ils n'aient renoncé à toutes les preuves convaincantes, de réfléchir encore un coup ſur ce que nous avons dit dans le chapitre de la Vûë.

De la réflexion de la lumiere.

Ce n'eſt pas aſſez que la lumiere tombe ſur l'œil, & que l'œil ſoit fourni & pourvû de toutes les conditions requiſes pour la recevoir: la ſtructure de ſes parties, & toutes ſes proprietez ne ſerviroient de rien; les habitans du globe terreſtre n'en tireroient pas plus d'avantages qu'un aveugle, ſi les corps ſur leſquels la lumiere tombe, n'avoient pas la faculté de repouſſer & de réfléchir les raions vers tous les endroits qui ſont autour d'eux.

La plûpart des objets viſibles ont cette proprieté: un athée dira-t-il donc que c'eſt encore le hazard qui a fait cela? dira-t-il que l'Etre ſuprême n'eſt pas l'auteur pour rendre les corps viſibles?

Et s'il croit qu'il ſeroit trop abſurde d'attribuer tout ceci au hazard, qu'il nous diſe donc quelle néceſſité il y a dans la combinaiſon des cauſes que la plus grande partie des corps puiſſe réfléchir, & renvoier la lumiere; tandis qu'il y en a beaucoup qui ne réfléchiſſent, ou ne repouſſent point ceux qui vont heurter contre-eux? Nous voions, par éxemple, que tout ce qui tombe avec un peu de rapidité ſur la terre-glaiſe, s'y attache; cependant le contraire arrive, lorſque les particules de lumiere qui marchent avec une rapidité ſurprenante, tombent ſur la même terre.

L'air eſt inviſible.

La réfléxion de la lumiere eſt, dans un ſens, commune à tous les corps, ſi on en excepte peut-être ceux qui ſont noirs; il y a beaucoup de Phyſiciens qui prétendent que les objets noirs ne

réfléchiſſent aucun raion de lumiere, ainſi ils ne regardent cette couleur que comme une pure privation de lumiere. Ne devons-nous donc pas reconnoître ici la ſageſſe du Créateur, qui, quoiqu'il ait rendu viſible l'eau, & beaucoup d'autres matieres liquides, a pourtant exclus l'air, du moins la plus grande partie, du nombre de ces matieres ? Cependant, par lui-même il eſt viſible, comme les autres corps; ſa vertu élaſtique & ſes autres proprietez, prouvent qu'il eſt fort propre à cela; c'eſt ce qu'on peut obſerver, lorſque dans une pompe on comprime une grande quantité d'air, & qu'enſuite on le laiſſe ſortir tout-à-coup par le robinet. Dira-t-on que tout ceci eſt arrangé ſans aucun deſſein ? Si l'air étoit viſible, il arrêteroit la lumiere, nous vivrions au milieu d'un broüillard continuel, nous ne verrions que difficilement la plûpart des objets qui nous environnent; oſera-t-il ſoûtenir après cela que la ſageſſe de Dieu n'a point de part en tout ceci ?

De la réflexion de la lumiere.

Eſprits ſuperbes, qui croiez d'entendre ſi bien les loix de la réfléxion & de la refraction de la lumiere, vous vous imaginez d'en connoître toutes les merveilles, & qu'il n'y a rien en cela qui échappe à votre entendement, vous vous trompez : rendez-nous raiſon des phénomenes que M. Newton ce Philoſophe éxacte rapporte dans *ſon Optique, pag.* 238 *&* 346, *derniere édition;* & dites nous pourquoi la lumiere, lorſqu'elle paſſe par un verre, & qu'elle tombe avec une certaine obliquité dans un endroit vuide d'air, au lieu de pourſuivre ſa route, retourne dans le verre ? Nous expliquerez-vous le phénomene ſuivant ? Lorſque les raions en paſſant à travers le verre, tombent dans l'air en formant un angle oblique de plus de 40 ou 41 degrez, ils ſont auſſi entierement réfléchis; au lieu que s'ils tombent moins obliquement, la plus grande partie continuë ſa route à travers l'air : ainſi la lumiere, lorſqu'elle traverſe l'air par-deſſus le verre, peut bien s'y faire un chemin; & cependant, lorſqu'elle paſſe par le verre, quoiqu'avec la même obliquité, il ſemble qu'elle ne peut pas ſe faire un paſſage dans une matiere beaucoup plus ſubtile, pour pourſuivre ſa route.

Veut-on voir pluſieurs autres choſes ſurprenantes au ſujet de la lumiere ? on peut conſulter les endroits que nous venons de citer; il ſera facile d'inferer des expériences qui y ſont rapportées, que nous ne connoiſſons pas bien la nature de la lumiere, par rapport à *ſes reflexions*, lorſque nous la conſide-

rons

rons comme des boules repouſſées par quelque matiere dure.

Du moins il eſt évident par-là, qu'il y a des loix dans la nature auxquelles la lumiere eſt ſujette, & auxquelles peut-être les Phyſiciens n'auroient jamais penſé, ſi l'expérience ne les leur avoit montrées.

Expériences qui font voir que la lumiere peut devenir un corps ſolide.

J'aurois pû me diſpenſer d'examiner certaines queſtions que M. Newton propoſe dans ſon *Optique*, p. 349. *queſt. xxx.* où ce Philoſophe ſemble pencher du côté de ceux qui ſoûtiennent que la lumiere, la matiere la plus active qu'il y ait dans la nature, peut devenir une ſubſtance ſolide & palpable; mais comme M. Homberg a mis cette queſtion hors de doute par pluſieurs expériences rapportées dans les *Mémoires de l'Academie Royale des Sciences de* 1705, p. 122, &c. parlons ici de cette proprieté de la lumiere.

1°. On obſerve que la lumiere pénétre & traverſe la plus grande partie des corps, même ceux qui paroiſſent obſcurs; c'eſt une choſe aſſez connue de ceux qui ſe ſervent de bons microſcopes, puiſque preſque tous les objets qu'on regarde avec cet inſtrument, deviennent en quelque façon tranſparens, pourvû qu'ils ſoient aſſez minces.

M^r le Chevalier Newton nous dit dans ſon *Optique*, p. 223, qu'il a obſervé la même choſe dans la *chambre obſcure*, lorſqu'on plaçoit un objet de quelque nature qu'il fût, devant le trou à travers lequel la lumiere auroit dû paſſer; mais il falloit avoir le ſoin de rendre l'objet aſſez mince. Il n'en excepte que les corps métalliques de couleur blanche, qui ſemblent réfléchir toute la lumiere qui tombe ſur leurs ſurfaces.

2°. Si nous ſuppoſons que la plus grande partie de la flamme n'eſt compoſée que de lumiere, il eſt certain qu'elle ſe change en un corps ſolide lorſqu'on fait brûler de la craie, & particulierement lorſqu'on fait le *minium* ou le plomb rouge avec la cendre de plomb, qui après avoir reſté long tems au feu, devient plus peſant.

Mr Homberg rapporte auſſi, que ſi après avoir réduit le vif-argent dans le dernier degré de fluidité, avec l'acier & l'antimoine, on le met ſur le feu dans un verre, les particules de feu qui pénétrent le verre, & qu'on peut prendre pour de la lumiere, n'étant pas mêlées avec d'autres matieres, le changeront en une poudre qui eſt plus peſante que le vif-argent n'étoit

au commencement ; poudre qui eſt tellement à l'épreuve du feu, qu'elle reſte en fuſion au moins 24 heures ſans aucune évaporation. Et lorſqu'on fait un feu très-violent, la matiere s'évapore à la vérité en fumée, mais elle laiſſera toûjours une petite parcelle, qui s'eſt formée dans le vif-argent avec la lumiere, & elle a toutes les qualitez d'un métail ſolide & malleable. Les expériences de M. Boyle confirment encore la même choſe ; il fait voir qu'il y a certaines matieres qu'on renferme bien exactement dans des vaiſſeaux de verre, & que la lumiere ou le feu qui pénétre les pores du verre les rend plus peſantes : mais ce qui prouve cela d'une maniere encore plus claire, ſans laiſſer aucune diſpute, c'eſt l'expérience ſuivante de M. Hombert, rapportée dans l'endroit que nous venons de citer ; cet Académicien aiant réduit en poudre quatre onces de régule Martial, il le plaça environ à un pied & demi de diſtance du véritable foïer du verre ardent de Monſieur le Duc d'Orleans, aiant ſoin de le remuer de tems en tems avec une cueillere de fer, il ſortit durant l'eſpace d'une heure une grande fumée du régule, & enſuite elle ceſſa ; & quoiqu'on dût s'attendre à voir diminuer ſon poids par la perte des particules qui s'étoient évaporées, M. Homberg trouva que ſon poids avoit augmenté 1 $\frac{1}{12}$ quart d'once, & de quelques grains, c'eſt-à-dire, d'environ un dixiéme.

Enſuite il le plaça dans une chaleur plus grande, ou dans le vrai foïer, qui mit le régule en fuſion, & alors ce régule ne peſoit pas plus de 3 $\frac{11}{2}$ onces ; il ſuppoſe que la perte de cette demie once étant arrivée par l'évaporation & la fumée, on peut aſſûrer, ſans rien craindre, que la lumiere l'avoit augmenté de près d'une once de poids, qui s'étoit diſſipée par la fuſion & par l'action d'un feu ſi violent.

Or ſoit que cette derniere ſupputation ſoit juſte ou non, il s'enſuit évidemment de-là, que dans la premiere de ces expériences, la lumiere avoit augmenté le poids du régule de près de demie once, ſans compter tout ce qui s'étoit évaporé en fumée. Cela montre clairement que la lumiere peut s'unir avec des corps ſolides, & augmenter la matiere qui les compoſe.

Je n'entreprendrai pas de déterminer avec ces grands hommes dont nous venons de faire mention, ſi nous devons conſidérer la lumiere comme le principal & le plus actif de tous les principes qu'il y ait dans la nature. Voici néanmoins une vérité

inconteſtable; c'eſt que la lumiere eſt ou un feu pur & ſimple, ou bien qu'elle eſt chargée de matiere ignée, & on connoît aſſez les effets de l'activité du feu. L'expérience nous apprend auſſi combien toutes les plantes & les animaux dépendent de l'influence de la lumiere du Soleil; de ſorte que ſi on ne peut pas le regarder comme le ſeul principe actif dans la nature, on peut au moins le regarder comme un des principaux.

Je ſçais que l'Optique nous fournit pluſieurs expériences connues de tout le monde ſur la lumiere; je les regarde comme une des plus grandes preuves qu'il y ait pour démontrer qu'il y a un Dieu qui dirige la lumiere, qui l'aſſujettit à certaines loix; je ſçais que les plus grands Mathématiciens ont ſujet d'être étonnez lorſqu'ils voient qu'elle fait tout ce qu'on en peut conclure; cependant je ne parlerai point ici de ces expériences qu'on trouve dans l'Optique. Nous voions que lorſque la lumiere tombe ſur la ſuperficie d'un miroir, elle peint l'image de l'objet qui la renvoie ſur le miroir; l'image eſt repréſentée debout, de la même grandeur, & à la même diſtance de l'objet. Si elle tombe ſur des miroirs convexes, elle forme derriere une image plus proche ſur le miroir; & ſur des miroirs concaves, l'image ſera quelquefois debout, quelquefois renverſée, tantôt plus grande, tantôt plus petite; dans un tems elle paroîtra devant, dans un autre derriere le verre; on peut obſerver les mêmes changemens par la réfraction à travers des verres convexes & concaves.

L'on n'a qu'à faire une *chambre obſcure*; nous en avons déja parlé dans le chap. XI. pag. 139. par là on verra ſur un morceau de papier blanc, ou de toile blanche, placé dans le foïer du verre qui eſt attaché à la fenêtre, les images de tous les objets qui ſont hors de la *chambre obſcure*; effet tout-à-fait agréable, ſur-tout ſi la chambre a vûe ſur un parterre, on verra toutes les fleurs avec leurs couleurs & leurs figures peintes ſur le papier, juſqu'aux mouvemens que le vent leur cauſe; & s'il y a quelqu'un dans le jardin, ſon image ſera une image naturelle mouvante.

Les proprietez des raions de lumiere par rapport aux couleurs.

Mais avant de quitter nos obſervations ſur la lumiere, il faut que nous ajoûtions quelque choſe qui ſurpaſſe même tout ce que nous avons dit de plus merveilleux là-deſſus. Croiroit-on, à voir la lumiere du Soleil, où l'on ne voit aucune couleur, qu'elle puiſſe ſe diviſer en autant de différens raions co-

lorez, qu'il y a des couleurs principales ou ſimples, ou homogenes, comme les Sçavans les nomment?

C'eſt une choſe pourtant que l'expérience nous apprend, elle nous fait voir auſſi que la réfraction des différens raions colorez varie, & que le blanc ou la lumiere ſe diviſe en différentes eſpeces de raions, qui, lorſqu'ils ſont ſeuls, paroiſſent rouges, jeaunes, verds, bleus pourprez; de-là vient que M. Newton les nomme des raions rouges, jeaunes, &c. ſelon leurs différentes couleurs, & il prétend que ces couleurs leur ſont naturelles, & qu'il n'y a point de réfraction ou de réflexion qui puiſſe les altérer.

D'ailleurs, puiſque chaque raion de lumiere repréſente une certaine couleur, & que tous enſemble font la lumiere, il ſemble qu'il étoit preſque impoſſible que toutes les couleurs mêlées enſemble, ne rendiſſent néceſſairement notre vûe obſcure; car le bleu, le pourpre, le rouge & les autres raions colorez ſont bien éloignez de la clarté qu'on remarque dans la pure lumiere du Soleil. Cependant nous obſervons, que tous ces raions colorez qui ſe ſéparent de la lumiere, étant ramaſſez & mêlez l'un avec l'autre, perdent entierement leurs couleurs particulieres, & que lorſqu'ils ſont tous enſemble, ils produiſent une lumiere claire & tranſparente, ſemblable à celle qui vient du Soleil, & où l'on ne voit aucune couleur. Cette même lumiere peut encore ſe diviſer comme auparavant en raions colorez, qui, ſi on les mêle de nouveau enſemble, repréſenteront une ſeconde fois une lumiere claire & tranſparente; on peut là-deſſus voir l'Optique de M. le Chevalier Newton, qui eſt l'Auteur de cette découverte.

Quelle merveille! les raions ſéparez forment diverſes couleurs, leur varieté réjouit les yeux, occupe l'eſprit; quand ils ſont réunis ils devroient former un mélange confus, cependant ce mélange fait une couleur vive, uniforme, différente de toutes les autres. Eſt-ce donc un Etre aveugle, ſans deſſein, ſans pénétration, qui a produit cette merveille?

Il faut encore obſerver, que le Créateur a tellement diſpoſé les parties qui compoſent les différens corps colorez, qu'il y en a certains qui ne refléchiſſent qu'une ſeule couleur ou quelques-unes, lorſque la lumiere tombe ſur eux; par exemple, il y en a qui ne réfléchiſſent que les raions rouges, d'autres les jeaunes, il s'en trouve qui ſe réfléchiſſent les uns & les autres;

c'eſt ce qui produit une eſpece de couleur d'or entre le rouge & le jeaune; il y en a encore qui en réfléchiſſent plus, les autres moins, & c'eſt de-là que dépendent les couleurs ſimples ou compoſées, le rouge, le jeaune, &c.

Quelqu'étrange que paroiſſe ce langage à tous les Philoſophes, il n'eſt pourtant rien de plus certain, & l'Optique de M. Newton ne laiſſe plus aucun lieu d'en douter; ce gentilhomme Anglois, qu'on peut avec raiſon placer au rang des plus fameux Mathématiciens du monde, a voulu faire voir par un exemple qu'on ne doit pas trop ſe fier à des conjectures ni à des hypothèſes; il a prouvé, non pas par des démonſtrations fondées ſur des raiſonnemens, mais expériences évidentes & tout-à-fait exactes, qu'il n'avance rien qui ne ſoit vrai. Si on a envie de les lire & d'en faire l'eſſai, on peut conſulter l'Optique que nous venons de citer, principalement le premier Livre.

Dans la diviſion de la lumiere, dans un priſme de cryſtal.

Nous venons de dire que la lumiere ſe diviſe en pluſieurs couleurs différentes; M. Huygens, dans ſon *Traité de la Lumiere*, pag. 61, & M. le Chevalier Newton dans ſon *Optique, queſt.* 25. pag. 328, nous fait voir encore une autre diviſion de la lumiere, qui arrive lorſqu'elle rencontre un priſme de cryſtal, d'abord qu'il tombe un raion ſur le priſme, il ſe diviſe en deux autres raions, qui conſervent pourtant la même couleur.

Je ne trouve point qu'aucun ancien Philoſophe ait jamais parlé de la diviſion de la lumiere en différentes parties, différemment colorées, comme dans le premier cas, ou en des parties ſimples, comme dans le ſecond; & ce n'eſt que les recherches exactes, & les expériences inconteſtables de ce dernier ſiecle, qui ont mis cette matiere hors de doute.

L'utilité de la Lune.

Revenons préſentement à la planche XXI. fig. 4. & ſuppoſons que A B repréſente le Soleil, & C D la terre; ces deux corps ainſi ſituez, l'ombre de la terre ou la pyramide C P D fait la nuit; il ne ſera pas après cela difficile d'imaginer les ténébres qui doivent couvrir ceux qui habitent dans T, parce que de toute la lumiere qui ſort du Soleil A B, il n'y a pas le moindre raion qui puiſſe parvenir là en ligne droite.

Si vous voulez vous donner la peine d'obſerver, que la Lune M étant à l'oppoſite du Soleil A B, doit paroître pleine à ceux qui habitent dans T, c'eſt-à-dire, entierement éclairée : Vous nous direz, ſi ceux qui refuſent de reconnoître l'obligation qu'ils

ont à celui qui les fait joüir de la lumiere de la Lune au milieu des ténébres, ne ſont pas des ingrats? Mais comment rendra-t-on raiſon des particularitez ſuivantes?

I. On obſerve, que lorſque la lumiere du Soleil tombe ſur quelque corps (comme ici celle qui va du centre N du Soleil ſur la Lune M) elle eſt renvoiée, & elle produit le raion de réflexion MT, par là ceux qui ſont au milieu du cône CPD, ſont éclairez, ſans cela ils ſeroient dans les ténébres. Or ſans cette proprieté, la lumiere qui tombe ſur la Lune, ne ſeroit pas renvoiée ſur la terre, c'eſt une choſe abſolument évidente.

II. Pourquoi la Lune M, qui eſt beaucoup plus petite que le globe de la terre, n'eſt-elle pas placée à une plus grande diſtance du globe terreſtre? Si elle étoit plus éloignée, comme Saturne par exemple, & les autres planettes, ſon diamétre venant à diſparoître preſque entierement à nos yeux, elle ne ſçauroit nous communiquer aucune lumiere qui puiſſe nous être utile. Dira-t-on, que dans ceci il n'y a point de vûe ſage? Et pourquoi dans toute cette vaſte étendue de l'Univers, le hazard n'a-t-il choiſi que cet endroit pour la placer, qui eſt le ſeul où elle peut nous être utile?

III. D'où vient que la matiere qui compoſe la Lune n'eſt pas noire comme pluſieurs corps, ce qui la rendroit incapable de nous renvoier la lumiere, du moins n'en réfléchiroit-elle que très-peu?

IV. Pourquoi n'eſt-elle pas convexe, ronde & polie comme un miroir? Si cela étoit, l'Optique nous apprend qu'il n'y auroit qu'un ſeul point ou une très-petite portion qui fût viſible dans la Lune, & capable de nous éclairer.

V. Pourquoi la Lune ne ſe meut-elle pas ſelon la ligne GHFS, qui eſt ſituée dans le plan de la route du Soleil Nn? par-là ſe trouvant dans G à l'oppoſite du Soleil, elle ne paroîtroit jamais pleine, elle ſeroit toûjours obſcurcie & éclypſée par l'ombre de la terre CPD, & au contraire la Lune étant dans F, lorſqu'elle eſt nouvelle, le Soleil AB ſeroit toûjours ou entierement ou en partie couvert & éclypſé: au moins on ne ſçauroit nier que la terre ne tire un avantage de la déclinaiſon de la route de la Lune MHRS du plan de l'éclyptique, ou de la route du Soleil Nn, ou GHFS; c'eſt que les endroits ſituez près des poles ſont éclairez par la Lune dans le tems que le Soleil eſt

encore ſous l'horizon, & que les habitans de ces endroits ſont plongez dans les ténébres.

Ne faut-il pas un Etre ſage pour conſerver ce luminaire, afin que les hommes ne ſoient pas privez de l'uſage de lumiere? d'où vient que la route de la Lune SMHR a préciſément ce dégré d'obliquité par rapport au plan de la route du Soleil, ou GHFS? 1°. De-là vient que la plûpart du tems lorſque la Lune eſt dans M, ou directement oppoſée au Soleil, elle n'eſt point dans l'ombre de la terre CPD; ainſi on voit à plein toute la partie qui ſe trouve alors tournée vers nous. 2°. De-là vient, que lorſque la Lune eſt dans R, c'eſt-à-dire, en conjonction avec le Soleil, & qu'elle paroît dans E, elle n'eſt point cachée à ceux qui habitent ſur la terre.

VI. Bien plus, comme les plans de la route du Soleil & de la Lune HFSG & HMSR (placez, l'un par rapport à l'autre, comme deux cercles ſituez obliquement l'un ſur l'autre) ſe coupent dans les points H & S; il s'enſuit que lorſque la Lune n'eſt pas dans ſa propre route comme dans M, mais dans H ou S, elle ſera alors dans le plan de la route du Soleil; & ſi cela arrive dans le tems que le Soleil n'eſt que dans AB, mais dans ab directement oppoſé à la Lune dans H ou S, & que le Soleil & la terre ſont dans la ligne droite nK; il eſt aiſé de voir par la figure, que lorſque l'ombre de la nuit s'étend juſqu'à EKT, la Lune étant dans H, elle ſera par-là entierement éclypſée & obſcurcie; mais lorſqu'elle eſt dans S, elle devra cacher alors le Soleil qui eſt dans ab, & cauſer ainſi une éclypſe de Soleil à ceux qui ſont dans S. Des éclypſes

Mais voici une objection qu'on pourroit peut-être nous faire; ſi la lumiere, dira-t-on, eſt ſi agréable; ſi les ténébres ſont ſi terribles; ſi c'eſt l'Etre ſuprême qui a reglé tout ceci, d'où vient qu'il arrive des éclypſes de Soleil & de Lune; la nuit ſeule ſuffit, ſelon les apparences, pour le repos des hommes après le travail de la journée? L'utilité des éclypſes.

Pour répondre à cela, nous n'avons que faire d'alleguer autre choſe que les uſages que les Aſtronomes en tirent.

1°. Lorſqu'on examine la route du Soleil & de la Lune, ces ſignes viſibles ſont comme autant de démonſtrations qui nous font connoître, ſi ce qu'on a dit là-deſſus dans d'autres occaſions, eſt bien ou mal fondé; c'eſt une choſe dont on peut trouver pluſieurs exemples parmi les Aſtronomes, mais que nous ne rapporterons pas ici.

2°. Elles nous fourniſſent des preuves de pluſieurs véritez naturelles, que nous n'aurions jamais découvert ſans les éclypſes, ou que nous n'aurions découvert qu'avec peine.

Ainſi nous ſçavons que la Lune eſt plus petite que le Soleil, ou même plus que la terre, ſans aucun calcul ; on infere cela ſeulement de ce que l'ombre de terre, planche xx. fig. 2. A L Z finiſſant en pyramide au point L, ſe trouve à cauſe de cela par tout plus petite que la terre ; c'eſt-à-dire, la ligne H K eſt toûjours plus courte que le diamêtre A Z de la terre. Or comme la Lune V paſſant à travers cette ombre depuis H vers K eſt non-ſeulement obſcurcie, mais même cachée ſouvent durant long-tems ; il eſt évident que cela n'arriveroit jamais ſi la grandeur de la Lune étoit ſeulement égale à celle de la terre.

Il s'enſuit de-là auſſi, que la Lune eſt un corps opaque, du moins il eſt certain qu'elle eſt bien éloignée d'être auſſi claire que le Soleil, quand même nous atribuerions à la Lune cette couleur de flamme qu'on y voit quelquefois dans les éclypſes, comme quelques-uns l'ont fait.

Cela nous fait encore voir que la Lune reçoit la lumiere du Soleil ; car lorſqu'elle a traverſé l'ombre & la pénombre de la terre, après ſon éclypſe, elle paroît de nouveau éclairée d'abord que les raions du Soleil y peuvent tomber.

D'ailleurs, les éclypſes du Soleil ne nous apprennent pas ſeulement qu'elle eſt un corps opaque, elles nous apprennent auſſi qu'elle n'eſt pas tranſparente, puiſqu'elle nous cache le Soleil.

On pourroit encore faire voir pluſieurs obſervations de cette nature ſur les éclypſes ; mais il nous ſuffit d'en avoir expoſé quelques-unes, qui font voir l'utilité qui réſulte de l'examen des ouvrages de la création.

Il y a des occaſions où ces obſervations ſont d'un grand uſage & d'une grande utilité. Tous les hommes ont obſervé ces ſignes extraordinaires, du moins il y a beaucoup de gens qui les ont obſervez depuis pluſieurs ſiecles, avec le tems auquel ils ſont arrivez, & il eſt aiſé à la poſtérité de déterminer par les calculs Aſtronomiques, les tems auxquels ces éclypſes ſont arrivées : d'où il eſt évident que ces éclypſes ſont comme autant de bornes qui ſervent à limiter les ſiecles & les hiſtoires ; d'où l'on peut encore dater, comme d'un aire inconteſtable, une nouvelle chronologie, & celles où il y a quelque incertitude peuvent ſe rectifier par-là.

Mais

Mais voici en quoi l'utilité des éclypſes paroît encore d'une maniere plus particuliere; elles ſervent à déterminer la longitude de la terre: par-là on peut éxaminer l'éxactitude des cartes terreſtres, & corriger les fautes qu'il y a; on l'a déja fait pluſieurs fois: ce qui eſt non-ſeulement d'un grand avantage pour les Geographes, mais même de très-grande importance pour la marine. On ſçait que le bonheur ou le malheur d'un vaiſſeau ne dépend que trop ſouvent d'une bonne ou d'une mauvaiſe carte.

Quoique nous ne puiſſions pas en démontrer tous les uſages, il ne s'enſuit pourtant pas qu'elles ſoient inutiles, puiſque cette raiſon n'eſt fondée que ſur l'ignorance des hommes.

La lumiere de la Lune n'a point de chaleur.

N'eſt-ce pas un Etre plein de ſageſſe qui a formé & diſpoſé la Lune en faveur du genre humain? Nous ne connoiſſons point de lumiere qui n'échauffe dans le même tems qu'elle éclaire; les raions de la Lune ne paroiſſent être autre choſe que les raions que le Soleil lui envoie, & qu'elle nous réfléchit enſuite: d'où vient donc que la lumiere de la Lune n'eſt ni chaude, ni froide; même lorſqu'on ramaſſe ſes raions dans le foier d'un verre-ardent, ils n'ont aucune chaleur. M. Hook a fait l'expérience avec un verre-ardent, dont le foier étoit 500 fois plus petit que l'eſpace que les raions occupent dans leur état naturel. Nous voions auſſi dans l'expérience de M. de la Hire, dans *les Mémoires de l'Academie Roiale des Sciences de* 1705, *page* 455, que les raions de la pleine Lune au mois d'Octobre, ramaſſez dans le foier d'un verre-ardent large de 35 pouces, & dans un endroit 306 fois plus petit que l'eſpace que les raions lunaires rempliſſent, ne produiſoient pas la moindre altération dans un thermométre, qui marquoit juſqu'au moindre degré de chaleur dans l'air, cependant on l'avoit tenu quelque tems dans le foier du verre-ardent. Le fameux verre-ardent de M. Tſchirnhaüs produiſoit à la vérité une plus grande clarté dans le foier avec les raions de la Lune, mais non pas la moindre chaleur. Or auroit-on jamais pû s'imaginer que les raions du Soleil ramaſſez avec un verre-ardent, brûleroient d'une maniere ſi terrible; & que cependant les mêmes raions réfléchis juſqu'à nous par la Lune, ne produiroient pas le moindre degré de chaleur? Les miroirs ardens ne laiſſent pourtant pas d'augmenter extrêmement la clarté de la lumiere de la Lune dans le foier, de même que celle du Soleil.

Mais nous aurons occaſion de dire encore quelque choſe ſur

la même matiere, lorſque nous viendrons au chapitre des choſes inconnuës.

Il eſt aiſé de voir combien il eſt avantageux pour les Païs chauds, que la lumiere de la Lune ne ſoit pas chaude; en effet, il eſt certain que ſi les raions de la Lune étoient chauds, la terre ſeroit ſtérile, & brûlée dans ces endroits-là. Il ne tomberoit plus de roſée durant la nuit; la terre ne ſeroit plus humectée, & la chaleur de la Lune éleveroit toutes les vapeurs. D'ailleurs, ſi l'air de la nuit n'étoit pas plus frais, & ſi les raions de la Lune le tenoient dans une chaleur continuelle, il eſt aſſez aiſé de voir les préjudices que cela cauſeroit à la ſanté des hommes, & que les Païs chauds en ſeroient extrêmement incommodez.

La grandeur de la Lune, & ſa diſtance de la terre.

Je ne ſçai pas s'il eſt néceſſaire de faire voir ici, combien la Lune eſt plus petite que la terre, & combien de fois ſa lumiere (qui en elle-même eſt pourtant chaude) eſt plus foible & moins chaude ſur la terre que ſur la Lune à cauſe de la diſtance. Mais comme les figures précédentes peuvent nous ſervir pour ce ſujet; & comme le fondement de ce calcul eſt établi ſur celui du Soleil, nous en dirons quelque choſe en peu de mots.

1°. Que AB, comme dans la planche xx. fig. 1, ſoit le demi-diamétre de la terre, & DC celui de la Lune pour le préſent; alors l'angle ACB de la parallaxe horizontale de la Lune (lorſqu'elle eſt nouvelle ou pleine) ſelon M. Newton, ſera . . . . . 57 min. 30 ſec.

Et ſon diametre apparent DCG, ſelon le même Auteur. . . . } 31 min. 30 ſec.

Dont la moitié par conſéquent priſe pour l'angle DBC, eſt . . . } 15 min. 45 ſec.

Dans le dernier quartier de la Lune, & à ſa moienne diſtance de la terre, M. Newton ſuppoſe encore,

La parallaxe horizontale, ou l'angle ACB. . . 56 min. 40 ſec.

Le diametre apparent, ou l'angle DBG . . 31 min. 3 ſec.

Et ſa moitié, ou l'angle DBC eſt . . . . 15 min. 31 ſec.

A & D étant des angles droits formez par une *Tangente*, & un demi-diametre; ſi nous prenons le demi-diamétre de la terre AB pour une unité, nous trouverons par la trigonométrie, que BC, ou la diſtance qu'il y a de la Lune à la terre, monte,

Lorſqu'elle eſt pleine ou nouvelle, ſimplement à 60 demi-diamétres terreſtres.

Et dans les quartiers ou les quadratures à 61 demi-diamétres terreſtres.

De ſorte que ſa diſtance moienne eſt environ 60 $\frac{1}{2}$ demi-diamétres terreſtres.

2°. Voici ce qu'on fait pour découvrir la grandeur de la Lune; nous trouvons en premier lieu que ſon demi-diametre DC, par la trigonométrie, monte, lorſqu'elle eſt pleine ou nouvelle, à $\frac{945}{3410}$ ou $\frac{63}{230}$, & dans les quadratures à $\frac{931}{3400}$ parties de AB, ou du demi-diamétre de la terre: tous les deux ne différent pas beaucoup de $\frac{3}{11}$ parties du même.

Il s'enſuit donc de-là que le diamétre de la terre AB, eſt celui de la Lune CD, comme environ 11 à 3; ainſi le corps de la terre eſt à celui de la Lune, comme le cube de 11 ou 1331 au cube de 3 ou 27, ſuivant ce que nous avons dit du Soleil; ainſi 27 globes terreſtres ſont égaux à 133 Lunes, ou bien, la Lune eſt 49 $\frac{7}{27}$ ou ſimplement 50 fois plus petite que la terre.

Ce calcul eſt aſſez éxact pour des choſes de cette nature; & s'il n'eſt pas dans la derniere éxactitude, il n'eſt pas néanmoins fort éloigné de la vérité.

Flamſtead, ce fameux Aſtronome, s'accorde avec cela, comme M. Whiſton le dit dans *ſes Prelect. Aſtron. page* 292. Il fait monter le diamétre de la terre à 7935 milles Anglois, & celui de la Lune à 2175 milles; la proportion de 7935 à 2175 ne différe que fort peu de celle de 11 à 3.

Pourquoi la lumiere de la Lune n'eſt pas chaude.

Si nous ſuppoſons le point S dans la Lune, & le point B dans la terre (planche XXI. fig. 2.) & de plus, la ligne Sb comme le demi-diamétre de la Lune; & ſi nous nous rappellons ce que nous avons dit ci-deſſus au ſujet de la divergence des raions de lumiere à différentes diſtances, ſoit par rapport à ſa chaleur, ſoit par rapport à ſa clarté, nous trouverons que dans ces deux cas la force de la lumiere dans b, eſt à celle qui eſt dans B, comme le quarré de SB au quarré de Sb.

Nous avons fait voir ci-deſſus, que comme SB fait 60 $\frac{1}{2}$ demi-diamétres terreſtres, ou la diſtance de la Lune; ainſi Sb eſt $\frac{3}{11}$ parties d'un demi-diamétre terreſtre, lorſqu'il repréſente celui de la Lune.

Or $\frac{9}{122}$ eſt le quarré de $\frac{3}{11}$ ou Sb, & 3660 $\frac{1}{4}$ celui de 60 $\frac{1}{2}$ ou SB; ainſi le premier eſt au ſecond, comme 9 à 442890 $\frac{1}{4}$, ou, comme 1 à 49210, laiſſant à part la fraction. Il paroît par-là que la chaleur de lumiere qui vient de la Lune, eſt environ 50, 000

fois moindre, lorſqu'elle eſt arrivée à la terre ſur le point B, qu'elle ne l'eſt ſur le point b, lorſqu'elle n'a pas plus avancé qu'un demi-diamétre de la Lune, ou S b.

Et c'eſt-là la raiſon, ſelon M. Whiſton, *Prelect. Aſtron. page* 108, qui fait que la lumiere de la Lune n'eſt accompagnée d'aucune chaleur ſenſible, lorſqu'elle arrive ſur la terre. Mais on ſçait que M. Hook l'a ramaſſée dans une eſpece 500 fois plus petit que celui qu'elle occupe naturellement, & qu'il lui a donné par-là 500 fois plus de force qu'elle n'a dans ſon état naturel; il eſt donc clair que dans ce foier elle n'eſt que 500 fois plus foible que dans la Lune: néanmoins, dans ce cas-là ce ſçavant homme ne put jamais y appercevoir la moindre chaleur, quoique la lumiere de la Lune (ce qui mérite d'être obſervé) augmentât à proportion. Je laiſſe aux autres à juger & à voir ſi la $\frac{1}{100}$ partie de la chaleur d'un de nos jours d'été, ne pourroit pas faire quelque impreſſion ſur le meilleur thermométre : car que les raions du Soleil aient à-peu-près la même force ſur la Lune que ſur la terre, cela paroît aſſez clair par la petite différence entre les diſtances où l'un & l'autre ſont du Soleil.

Dans cette expérience, le thermométre étant mis en mouvement par la lumiere du Soleil, il ſembleroit que nous ſommes obligez de chercher quelqu'autre cauſe que la ſimple diſtance pour expliquer comment il peut ſe faire que les raions du Soleil réfléchis vers nous par la Lune, ne ſoient pas chauds.

Quelle qu'en ſoit la cauſe, il eſt évident que ſi la Lune nous renvoioit autant de chaleur à proportion que de raions, cela nous cauſeroit pluſieurs inconveniens, que l'Etre ſuprême qui dirige toutes choſes avec une ſageſſe infinie, a eu ſoin de prévenir.

Le flux & le reflux de la mer.

Sçavoir ſi la Lune eſt la cauſe du flux & du reflux de l'Océan, & du mouvement continuel de ſes vagues juſqu'au fond, c'eſt ce que nous n'éxaminerons pas ici; parce que la connoiſſance que nous avons de cette matiere, eſt trop bornée pour que nous puiſſions rien avancer là-deſſus qui ne ſouffre de grandes difficultez, quoiqu'il ſemble que nous ſoions fort avancez dans cette matiere.

C'eſt une vérité fondée ſur l'expérience, que les eaux de l'Océan dans les endroits profonds & libres (nous ne parlons pas ici des obſtacles des cauſes conjointes, ni des autres circon-

ſtances) s'élevent & montent vers les endroits où la Lune ſe trouve verticale, comme ſi c'étoit un poids préciſément, ou quelque choſe qui les pouſſât vers ces endroits. On peut conſulter là-deſſus les écrits de Kepler, de Newton, de Gregory, de Whiſton, de Varene, de Stair, &c.

On obſerve que la même choſe arrive au côté oppoſé de la terre. La maniere ordinaire d'exprimer ces deux phénoménes, c'eſt celle-ci: Lorſque la Lune eſt ſur le meridien, l'eau monte; lorſqu'elle a paſſé le meridien, elle baiſſe. D'autres diſent qu'il eſt certain que les eaux ſe trouvent dans leur plus grand degré d'élevation, environ trois heures après que la Lune a paſſé ſur le meridien. Voiez Newton, *Princip. lib. III. ſect. 24*, & Whiſton, *Prælect. Phyſic. Math. ſect. 96, pag.* 306.

Quoiqu'il en ſoit, il eſt certain par l'expérience que ſi toute la ſurface de la terre étoit couverte d'eau, elle paroîtroit ovale, à cauſe de l'élevation de la ſurface des eaux de chaque côté; & ces deux montagnes d'eau, comme M. Gregory les nomme, ſe meuvent continuellement autour de la terre, à moins que la terre, les écueils, ou quelqu'autre choſe ne s'y oppoſe.

Deſcartes attribuë la cauſe du flux & du reflux à la preſſion directe de la Lune ſur la terre, & il prétend que l'eau deſcend toûjours ſous la Lune; cette hypothèſe eſt fort ingénieuſe: mais M. Varene dit dans ſa Geographie, liv. 1. chap. 14. ſect. 11. que cela eſt contraire à l'expérience; & cela a été en effet confirmé.

Cependant laiſſant à un chacun la liberté d'imaginer la cauſe qu'il voudra pour expliquer ce phénoméne, voici la maniere ſelon laquelle il faut ſuppoſer que les eaux de la mer ſe meuvent. Il y a plus d'apparence que l'eau s'éleve & baiſſe; & quand on dit qu'elle a flux & reflux, il ne faut pas entendre avec le vulgaire qu'elle ſorte de ſon lit pour monter ſur le rivage, & qu'enſuite elle y rentre. Voiez M. Varene au ſujet du changement de ces expreſſions, dans le même endroit, ſect. 10. Et Gregory, liv. IV. ſect. 65.

Il y a deux ſyſtêmes du monde.

Il y a préſentement deux ſyſtêmes du monde, qui paſſent pour les plus fameux, & ſelon leſquels on ſuppoſe que le mouvement des corps céleſtes ſe fait. Le premier ſemble être le plus commode par rapport au mouvement annuel des planetes; & pluſieurs croient que c'eſt la véritable, à cauſe de ſa ſimplicité: c'eſt celui que nous avons accoûtumé d'attribuer à Copernic, quoiqu'il l'ait tiré des Anciens.

Pour s'en faire une idée generale, on peut ſuppoſer (planche XXII. fig. 1.) que le Soleil eſt en repos, & que les principales planétes ſe meuvent autour de lui, ſelon les orbites qu'elles décrivent dans cette figure. D eſt Mercure, la plus voiſine du Soleil; C Venus qui ſuit après; & après celle-ci c'eſt la terre A, qu'on place ici au nombre des planétes, & autour de laquelle la Lune B tourne: E eſt Mars, F Jupiter, qui a quatre Lunes qui ſe meuvent autour de lui, Saturne H en a cinq, & peut-être ſix; chaque planéte entraîne ſes Lunes en tournant autour du Soleil. Enſuite viennent les étoiles fixes A P O X.

Le ſecond ſyſtême porte le nom de ſyſtême de Tycho-Brahé; & par rapport aux planétes, il ſemble que ce n'eſt autre choſe que le précédent un peu changé dans une ſeule occaſion; & il ne fait ce changement que parce que Copernic ſuppoſe que la terre ſe meut autour du Soleil, & que cette ſuppoſition paroît contraire à l'Ecriture-Sainte. Tycho-Brahé, & les autres ſe font un ſcrupule de s'en éloigner.

Pour entendre ce ſyſtême, il faut vous imaginer que la terre A (planche XXII. fig. 2.) eſt en repos, que la Lune B ſe meut autour de ce globe; enſuite c'eſt le Soleil S qui décrit ſa route; & toutes les autres planétes, avec leurs Lunes, tournent autour du Soleil, comme dans le ſyſtême de Copernic, & le Soleil autour de la terre. Et on doit les conſiderer toutes comme des corps qui ne ſe meuvent qu'autour du Soleil. A P O X repréſentent encore ici les étoiles fixes.

Voici pourtant la différence qu'il y a; c'eſt que dans le ſyſtême de Copernic (planche XXII. fig. 1.) le Soleil S, & les étoiles fixes A P O X étant en repos, le globe de la terre A tourne réellement ſur ſon axe de l'Occident à l'Orient, dans 24 heures; c'eſt ce qui fait que le firmament, le Soleil, les planetes, & les étoiles fixes ſemblent ſe mouvoir chaque jour de l'Orient à l'Occident.

Dans le ſyſtême de Tycho-Brahé (planche XXII. fig. 2.) il n'y a rien qui ſoit en repos que la terre A; on ſuppoſe que tous les autres corps ſe meuvent chaque jour une fois autour de la terre de l'Orient à l'Occident, ſans compter leur mouvement propre de l'Occident à l'Orient. Pourquoi d'autres Aſtronomes ont été tentez de faire encore un troiſiéme ſyſtême, c'eſt ce que je ne ſçais pas. Dans ce troiſiéme qui tient beaucoup de celui de Tycho-Brahé, on eſt bien éloigné d'y trouver la même ſimplicité

du premier, ni la même conformité du second avec l'Ecriture-Sainte; on pourroit même dire que ni l'une ni l'autre ne s'y trouvent point. Nous ne dirons donc rien de ce dernier, & nous ne voulons pas non plus empêcher perſonne de l'embraſſer. Notre deſſein n'eſt pas ici d'éxaminer s'ils ſont vrais ou non; nous ne voulons que repréſenter aux Pyrrhoniens ce que nous en connoiſſons par l'expérience & par des calculs inconteſtables, pour les convaincre par là de l'Exiſtence de Dieu.

De la grandeur immenſe des étoiles fixes.

Mais entrons en matiere: Incrédules, qui doutez encore de la puiſſance & de la ſageſſe d'un Dieu, levez vos yeux au Ciel; ſuppoſez que c'eſt pour la premiere fois que vous voiez les Cieux ornez de tant d'aſtres brillans, & dites-nous ſi vous n'êtes pas convaincus que ce ſont-là les ouvrages d'un Créateur tout-puiſſant, & que ce n'eſt pas le hazard qui leur a donné l'éxiſtence & l'éclat dont ils frappent vos yeux? Une ſphére vous paroît arrangée par un Ouvrier. Que direz-vous donc des Cieux, ſur tout ſi vous jettez les yeux ſur leur étenduë immenſe? Elle eſt telle, que les Aſtronomes n'ont pû juſqu'à préſent nous communiquer rien ſur ce ſujet, que de ſimples conjectures; ils n'ont pas pû non plus répondre à toutes les queſtions au ſujet de la grandeur & de la diſtance des étoiles fixes.

Voici l'aveu d'un grand Aſtronome, M. Huygens, qui dans *ſon Coſmotheoros, page* 135, reconnoît ingenûment la même choſe; voici ſes paroles: « Parmi ceux qui nous ont précedé, ceux « qui ont tenté de déterminer cet eſpace immenſe, n'ont pû nous « donner rien de certain là-deſſus, à cauſe de la grande éxactitude « que les obſervations demandent néceſſairement, & qui ſurpaſſe « tout le ſoin & toute la diligence poſſible; c'eſt pour cette raiſon « là que je viens de choiſir, qu'elle ſemble la ſeule qui ſubſiſte, « & qui ſoit capable de nous conduire à la découverte de quelque « choſe qui ſoit au moins probable dans une matiere dont la « recherche eſt ſi difficile. Quelques lignes après il en donne la raiſon de cette maniere: « Les étoiles, même celles de la premiere grandeur, quoiqu'on les éxamine avec un teleſcope, paroiſſent toutes ſi petites, qu'on les prendroit pour de petites « méches allumées ſans aucune groſſeur; de-là vient qu'on ne « ſçauroit trouver leur grandeur par cette maniere d'obſerver. «

Il n'eſt pas néceſſaire de citer d'autres Mathématiciens modernes qui ſont de même opinion après le témoignage de ce grand Aſtronome; tous les Sçavans connoiſſent les peines qu'il a priſes

pour cela; il étoit membre de l'Academie Roiale des Sciences; il a découvert dans les cieux des aſtres & des phénoménes, que perſonne n'avoit obſervés avant lui ; il étoit infatigable dans le travail, & il avoit des biens aſſez conſidérables qui le mettoient en état de faire des expériences ſur toutes choſes.

La méthode que ce grand Philoſophe a ſuivie, pour former quelque conjecture probable ſur la diſtance des étoiles, ſuppoſe une choſe qui n'eſt pas bien certaine ; il prétend qu'une étoile, du moins de la premiere grandeur, comme celle du grand chien, appellée *Syrius*, eſt auſſi grande que le Soleil : d'où il conclud que la diſtance qu'il y a entre les étoiles & la terre, eſt 27,664 fois plus grande que celle qui eſt entre le Soleil & la terre. Voiez *ſon Coſmotheoros, page* 137; nonobſtant cela il dit que cette derniere eſt de plus de 12,000 diamétres terreſtres.

De la parallaxe des étoiles fixes.

Il y a quelques années que Mrs Flamſtead & Hook propoſerent une autre méthode pour trouver cette diſtance avec plus de certitude; ils crurent pouvoir conclure de leurs expériences, que le diamétre de la route de la terre autour du Soleil (ſuivant Copernic) ſouffroit quelque changement par rapport aux étoiles fixes, à proportion que la terre s'en trouvoit plus ou moins éloignée; cela ſembloit encore prouver le ſyſtême de Copernic ſur le mouvement de la terre. Je ne dirai rien ici des différens ſentimens de Mrs Gregory, Whiſton, &c. mais ces obſervations, fuſſent-elles vraies, ne ſçauroient nous faire découvrir rien de certain ſur la diſtance des étoiles, ni ſur le mouvement de la terre; c'eſt une choſe que M. Caſſini a ſuffiſamment prouvée dans *l'Hiſtoire de l'Academie Roiale des Sciences de l'année* 1699.

Ainſi ſi ces deux dernieres méthodes, où l'on a mis en uſage tous les ſecours imaginables que les Modernes connoiſſent, nous laiſſent encore dans l'incertitude au ſujet de cette matiere, il n'y a pas grande eſperance d'en trouver une meilleure; le cercle que la terre décrit, ſelon Copernic, dans ſon mouvement annuel, eſt trop grand pour nous fournir le moien de meſurer cette diſtance: ainſi ſi la diſtance où les étoiles ſont de la terre, ne peut pas ſe meſurer, il s'enſuit de-là qu'on ne pourra jamais non plus meſurer l'étenduë prodigieuſe du ciel des étoiles, quand même on devroit le conſiderer comme une ſphére qui tourne autour du Soleil ou de la terre, qui eſt une choſe qu'on ne ſçauroit prouver par la nature.

Si

Si tant de grands Mathématiciens ont avoué ingénûment, qu'ils ne sçauroient mesurer la vaste étendue du ciel des étoiles, qui en quelque façon surpasse l'imagination humaine ; quels progrès n'auroit-on peut-être pas fait dans la connoissance de la nature, si les Philosophes s'étoient comportez de même à l'égard de la matiere & de la figure du ciel des étoiles ; si au lieu d'emploier ce tems-là à enseigner aux jeunes Etudians des conjectures incertaines & des hypothèses qui n'ont nul fondement, ils s'étoient appliquez à faire de nouvelles observations ? C'est un mystere que la composition & l'arrangement des parties qui composent les corps célestes, les plus grands Astronomes n'y comprennent rien. Descartes suppose que le ciel est formé par des tourbillons de matiere fluide. M. le Chevalier Newton, dans la Scholie de la 53e Proposition de son troisiéme Livre, fait voir le contraire, & ensuite il ajoûte, que cette hypothèse est opposée à toutes les observations Astronomiques ; on peut encore consulter là-dessus M. Huygens, dans son Cosmotheoros, depuis la page 139 jusqu'à la fin ; & ailleurs, pour ne rien dire des autres.

Sçavoir si le ciel des étoiles est solide ou fluide.

Ce qui prouve principalement l'opinion de ceux qui prétendent que les cieux sont solides, c'est la distance qu'il y a entre les étoiles, elle a été toûjours la même depuis tant de siecles ; ce qui paroît plus convenable à une matiere solide, où l'on suppose que les étoiles sont placées, qu'à une matiere fluide.

Il y a des raisons probables de sa solidité.

Il semble aussi qu'on a quelque espece de raison d'inferer la même chose d'une observation que M. Huygens nous rapporte dans son *Syst. Saturn.* p. 8 & 9, & dont nous ne sçavons pas que personne se fût avisé avant lui : Voici ses propres paroles. « Les « Astronomes placent trois étoiles à côté l'une de l'autre dans « l'épée d'Orion ; & comme je regardois celle du milieu avec un « telescope l'an 1656, j'observai à la place de cette étoile (ce « qui n'est pas quelque chose de nouveau) douze autres étoiles, « de la maniere qu'elles sont représentées dans la planche XXIII. « fig. 1. parmi lesquelles j'en vis trois qui se touchoient presque « l'une l'autre, & quatre autres encore, qui brilloient à la vérité, « mais qui paroissoient couvertes d'un brouillard ; de sorte que « l'espace qui les environnoit me parut beaucoup plus brillant & « plus lumineux que le reste du ciel ; comme le tems étoit fort « beau, le ciel paroissoit noirâtre, & on voioit une espece d'ou- « verture & de séparation, à travers laquelle on pouvoit voir une « autre région qui étoit plus éclairée. J'ai observé plusieurs fois la «

» même choſe avec les mêmes circonſtances, ſans la moindre al-
» tération, & toûjours dans le même endroit ; ainſi il eſt vrai-
» ſemblable que cette merveille (quelque choſe qu'elle puiſſe être)
» a toûjours été dans le même endroit ; mais je n'ai jamais rien
» apperçû de ſemblable parmi les autres étoiles fixes ; car nous
» n'avons pas obſervé que dans celles qu'on appelloit autrefois
» nébuleuſes, ni même dans la voie lactée, il y ait le moindre
» brouillard ou vapeur aux environs ; & ſi on les regarde avec
» un téleſcope, l'on n'y voit qu'un amas de pluſieurs petites
» étoiles.

Je m'en rapporte à préſent au jugement d'une perſonne qui n'eſt pas prévenue, ne dira-t elle pas, après ces expériences, qu'on a plus de raiſon de croire que le ciel des étoiles eſt plûtôt compoſé de matiere ſolide, que d'un amas de particules qui ſont continuellement agitées ? L'ouverture que M. Huygens obſerve a des limites ; ce qu'on ne ſçauroit attendre des fluides, qui ſont ſi ſuſceptibles de mouvement.

La grandeur prodigieuſe des étoiles, & leur diſtance.

Nous venons de voir, que la diſtance qu'il y a de la terre au firmament eſt ſi grande, que nous ne ſçaurions meſurer la vaſte étendue qu'il renferme : nous devons auſſi regarder la diſtance & la grandeur des étoiles, comme des choſes que les hommes ne ſçauroient déterminer. En voici la raiſon ; c'eſt que le diamétre de la terre eſt à celui d'une étoile fixe, comme la parallaxe horizontale à ſon diamétre apparent. Or l'expérience nous apprend que la terre, & même, ſelon Copernic, le diamétre du cercle qu'elle décrit autour du Soleil, ne doit être conſidéré que comme un point, par rapport à la diſtance des étoiles ; ainſi elle eſt trop petite pour produire aucune parallaxe : outre cela nous trouvons que les meilleurs téleſcopes qu'on faſſe, ne ſçauroient nous repréſenter les étoiles, que comme des pointes d'aiguilles, ſans aucune largeur ; de ſorte que par le moien de ces inſtrumens nous ne ſçaurions trouver en aucune maniere la meſure de leur diamétre apparent : Ainſi ne pouvant pas obſerver leur parallaxe, ni le diamétre apparent, nous ſommes abſolument dans l'impoſſibilité de déterminer la grandeur des étoiles.

Sçavoir ſi nous devons conſidérer les étoiles, avec les Modernes, comme autant de Soleils, du moins celles de la premiere grandeur, tant par rapport à leur lumiere que par rapport à leur grandeur, c'eſt ce que perſonne n'a prouvé juſqu'à

préſent. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'elles ſont à une diſtance immenſe de la terre; & quoiqu'elles ſoient éloignées, leur lumiere propre parvient juſqu'à nous; ſi le Soleil étoit auſſi éloigné de nous, il ne nous paroîtroit pas plus grand qu'une de ces étoiles.

Si, ſans inſiſter ſur une preuve réelle, nous ſuppoſons que ces étoiles ſont tout autant de Soleils, nous aurons une idée de la grandeur des corps céleſtes : dans cette ſuppoſition, nous ne faiſons que ſuivre l'opinion des plus fameux Aſtronomes; la force de la lumiere des étoiles & leur diſtance immenſe, ſemblent prouver la choſe.

De cette maniere, les conjectures de M. Huygens ne paroîtront pas mal fondées, par le calcul qu'il a fait dans ſon *Coſmotheoros* p. 136 & 137; il fait la diſtance de la terre aux étoiles fixes 27, 664 fois plus grande que celle du Soleil juſqu'à la terre. Par conſéquent, ſelon ce que nous avons dit ci-deſſus, il faudroit 26 ans pour qu'un boulet de canon paſsât d'ici au Soleil, en conſervant la même vîteſſe qu'il auroit en ſortant du canon; il lui faudroit pour arriver aux étoiles fixes 25 fois 27, 664, ou bien, 691, 600 ou près de ſept cens mille ans; & à un vaiſſeau qui feroit 50 miles par jour, il lui faudroit 30, 430, 400 ans. Et ſi nous pouſſons encore la choſe plus loin, toûjours ſur le même principe, & ſi nous ſuppoſons que chaque étoile a autour d'elle un eſpace proportionné à celui du Soleil, je laiſſe à un chacun à juger s'il pourra, ſans beaucoup de peine, ſe former une idée de la vaſte étendue de l'Univers, & ſi l'imagination ne doit pas ſe perdre dans la contemplation de la grandeur immenſe des Cieux: Peut-on ſouhaiter des marques plus brillantes de l'exiſtence d'un Créateur? J'ai mieux aimé me ſervir de l'hypothèſe de M. Huygens, qui eſt préférable aux autres, parce qu'il n'établit rien, ſinon, que les étoiles de la premiere grandeur ſont ſemblables au Soleil, & que ſi on diminuoit le diamétre du Soleil, comme nous avons dit, ſa lumiere ne ſeroit égale qu'à celle du chien : Mais que ceci ſoit vrai ou non, il eſt hors de doute que les étoiles fixes ſont très-grandes, & que leur grandeur & leur diſtance ne ſçauroient être déterminées, puiſqu'il eſt preſque impoſſible de trouver un moien meilleur que ceux qu'on a mis en uſage juſqu'à préſent, ſelon le ſentiment des Mathématiciens. *Voyez Gregory Schol. Prop. 55. lib. 3.*

J'ai ſouvent fait des réflexions ſur l'impoſſibilité de déter-

miner la grandeur & la distance des étoiles ; j'ai regardé cela comme un effet de la sagesse de notre Créateur. Il sçavoit que si on pouvoit les mesurer, de quelque grandeur qu'elles pussent être, l'habitude pourtant & la familiarité de ces choses, auroit diminué considérablement ce qu'il y a de merveilleux. Il a donc jugé qu'il étoit nécessaire que nous n'eussions pas des moiens pour les mesurer, & qu'elles ne fussent pas à la portée de nos tentatives. Par-là les plus obstinez Incrédules sont forcez, en dépit d'eux-mêmes, de reconnoître une Puissance à laquelle ils ne sçauroient mettre des bornes, & de vivre dans une surprise continuelle à la vûe de ces merveilles, dont ils ne sçauroient sonder la profondeur avec tout leur sçavoir.

Le nombre des étoiles est inombrable.

Hypparque, dans ses catalogues, en a laissé à la Postérité jusqu'au nombre de 1026 ; de notre tems leur nombre a augmenté jusqu'à 1888, selon le calcul d'Hevelius fameux Astronome, parmi lesquelles on en doit compter 950 qui étoient connues aux Anciens, 603 qu'il dit avoir découvertes, & 335 que M. Halley en a observé dans la partie méridionale des cieux. *Voyez M. Gregory, Lib. 11. sect. 29.* qui en parle plus au long. Mais par l'usage des telescopes on a découvert que cette grande bande large qui fait le tour du ciel, & qu'on appelle Voie Lactée à cause de sa blancheur, est formée par l'assemblage d'une infinité de petites étoiles ; M. Halley a observé la même chose à la partie méridionale dans les petits nuages du Sud. *Voyez Gregory, Lib. 11. sect. 22.* Après cette découverte, comme cela paroît par l'endroit que nous avons cité de M. Huygens, pour une étoile que nous voions avec nos yeux, nous en découvrons des centaines avec les telescopes. Ainsi, selon les remarques du Pere Cherubin d'Orleans, p. 270 & 313, avec le secours de cet instrument, on découvre dans la seule constellation d'Orion (appellée communément le Geant) plus d'étoiles ; & selon les observations de Rheita, deux fois plus qu'on n'en voit avec les yeux seuls, dans toute l'étendue des cieux. Après les découvertes qu'on a fait avec le microscope, les Astronomes n'ont plus aucune espérance de pouvoir fixer le nombre des étoiles, & cela avec d'autant plus de raison, que plus ils se servent de telescopes, plus ils en découvrent : de sorte que quelques-uns ont soûtenu, quoique sans fondement, que le nombre en est infini, c'est ce qu'a dit Jordanus Brunus, dont M. Huygens fait mention dans son *Cosmotheoros*, p. 138 : mais pour ne pas nous écarter des

bornes de la vérité, il eſt certain, que les obſervations que les Modernes ont fait avec le ſecours du téleſcope prouvent ſuffiſamment, qu'on ne ſçauroit compter les étoiles. *Voyez VVhiſton, Prælect. Aſtronom.* p. 23.

Qu'un Incrédule nous diſe comment Moïſe & Job, ſans être inſpirez immédiatement de Dieu, pouvoient de leur tems aſſurer, que le nombre des étoiles eſt innombrable? Combien de tems ne s'eſt-il pas paſſé depuis ces deux grands hommes, avant qu'on en ait découvert cette multitude immenſe par le téleſcope, & qu'on l'ait démontrée par l'expérience?

Si les étoiles different en grandeur.

Si nous examinons les opinions des plus fameux Mathématiciens, ſur la différence qu'il y a entre les étoiles, nous trouverons que les plus habiles avouent qu'ils ignorent entierement, ſi toutes les étoiles ſont de la même grandeur; ainſi nous avons lieu de douter, ſi certaines étoiles nous paroiſſent plus petites ou parce qu'elles ſont plus éloignées de notre œil, ou parce qu'elles ſont réellement plus petites que d'autres.

Des Aſtronomes très-fameux ont obſervé, qu'il eſt aſſez certain, que la grandeur de quelques étoiles a changé, & qu'elles ſont devenues plus petites. *Voyez Gregory, Lib.* 11. *Sect.* 30. Je ne crois pas que perſonne puiſſe attribuer cela uniquement à un plus grand éloignement. Quoique d'ailleurs la différente grandeur des planétes ſemble nous conduire à cette opinion, cependant ſi une pareille choſe pouvoit arriver, on peut laiſſer à part cette réflexion.

Changemens arrivez dans les étoiles fixes.

Avant de paſſer plus loin, je ne ſçaurois m'empêcher de rapporter quelque choſe, à l'occaſion de ce que nous venons de dire, de ce qu'on a obſervé depuis un ſiécle, par rapport aux étoiles fixes, & ce qui a ſurpris tous les Aſtronomes. M. Whiſton dans ſes *Prælect. Aſtron.* p. 47, appelle ce phénomene *Une merveille très grande & ſurprenante, qu'on doit tranſmettre ou plûtôt laiſſer à la Poſtérité, ſans que nous ſoions en état d'en donner aucune explication.*

Il eſt queſtion ici de ces changemens, qui arrivent dans les étoiles fixes, & qui nous ſont encore intelligibles; on a obſervé de nouvelles étoiles, & d'autres qu'on avoit vû ont diſparu; & on en a encore obſervé d'autres qui paroiſſent dans un tems plus lumineuſes, & dans un autre moins. On dit qu'Hypparque en obſerva une; dans l'an 1572, nous ſçavons qu'il en parut une nouvelle dans la chaiſe de Caſſiopée; l'an 1600, il en parut

une dans la poitrine du Cygne; l'an 1604, l'on en vit une dans le talon du *Serpentanius*. Gregory, *Lib.* 11. *Sect.* 30. parle de plusieurs autres, de même que Mercator & Whiston, qui nous en donnent l'histoire. Il y en a quelques-unes qu'on voioit auparavant, mais qu'on ne voit plus; & Hevelius dit dans son *Præcursor*, qu'on chercha en vain cinq étoiles, dont Tycho-Brahé avoit pourtant décrit les endroits un siecle entier auparavant. Gregory nous en donne l'histoire au long, & il dit, qu'il y a une étoile au cou de la Baleine qui a disparu plusieurs fois, qu'elle se montre ensuite au même endroit en différens tems, & que la grandeur de certaines étoiles a considérablement diminué, du moins par rapport à leur lumiere. Le Lecteur peut encore remarquer ce qu'on a dit au sujet de Kirchius; car il nous est impossible d'insérer ici toutes ces particularitez.

Des planétes. Passons à présent aux planétes : On leur a donné ce nom à cause qu'elles paroissent aux habitans de la terre A, (planche XXII. fig. 1. & 2.) se mouvoir tantôt vîte, tantôt lentement; tantôt en avant, tantôt en arriere, & dans un autre tems elles paroissent en repos ou stationaires pour un tems; ceux qui n'en ont pas examiné la route, les regardent comme errantes; mais ceux qui en ont une parfaite connoissance, sçavent fort bien, que par rapport au Soleil elles avancent toûjours, mais qu'elles occasionnent les mêmes apparences dont les Astronomes ont rendu raison.

Toutes les planétes, comme nous avons déja dit, se meuvent autour du Soleil S, excepté deux, qu'on appelle pour cette raison les plus basses; sçavoir Mercure D & Venus C; elles font leur révolution de maniere, qu'en les regardant de dessus la terre, elles paroissent toûjours du même côté avec le Soleil; au lieu que les trois autres, Mars E, Jupiter F, Saturne H, paroissent quelquefois du même côté que le Soleil, & quelquefois dans un endroit entierement opposé; c'est ce qu'on peut observer dans les deux figures de la planche ci-dessus.

Pour nous former une idée juste des planétes, il faut tâcher de nous dépouiller encore une fois des préjugez que nous avons, pour ainsi dire, sucez avec le lait de notre mere; à n'en juger que par ces fausses idées, nous croions que ces corps ne sont pas plus grands que des piéces de vingt-cinq sols, ou même de dix sols, & qu'ils ne sont pas fort éloignez de nous. Ce qui nous confirme encore davantage dans ces fausses idées, ce sont

les figures que les Aſtronomes ont accoûtumé de nous donner des planétes ; ils nous repréſentent tout au plus la proportion de leurs diſtances, mais dans un très petit eſpace, & il eſt rare qu'ils nous repréſentent leurs corps à proportion de leurs grandeurs réelles, ce qui contribue encore beaucoup à ne pas nous en donner de juſtes idées.

De la grandeur des planétes.

Mr Huygens, ce fameux Aſtronome, voulant corriger les fauſſes idées que nous avons des planétes, quelque tems avant ſa mort deſſina la grandeur de leur corps dans une figure particuliere, à proportion de celle du Soleil : nous l'avons tirée de ſon *Autom. Planet.* pour la mettre dans la planche XXIII. fig. 2. A eſt la terre, & à côté d'elle eſt la Lune B, ainſi des autres planétes, dont la grandeur eſt repréſentée à proportion de celle du Soleil G D K ; ſelon ſes obſervations nous trouvons que le diamétre du Soleil doit être

100 fois plus grand que celui de la terre A.
308 . . . . . que celui de Mercure D.
84 . . . . . que celui de Venus C.
166 . . . . . que celui de Mars E.
$5\frac{1}{2}$ . . . . . que celui de Jupiter F.
$3\frac{4}{21}$ . . . . . que celui de l'anneau de Saturne G I.

& que celui de l'anneau eſt $2\frac{1}{4}$ fois plus grand que le diamétre du globe de Saturne H.

D'où il s'enſuit, ſi on compare les planétes avec la terre, qui eſt celle que nous connoiſſons le mieux,

I. Que la terre n'eſt pas entierement 3 fois auſſi épaiſſe, & qu'ainſi elle n'eſt pas tout-à-fait 27 fois auſſi grande que Mercure D.

II. Que Venus C eſt environ $1\frac{1}{3}$ de la même épaiſſeur, & qu'ainſi elle eſt auſſi grande que la terre.

III. Que Mars E eſt plus petit que la terre ; en ſorte que le diamétre terreſtre ſera $1\frac{1}{2}$ plus grand que celui de Mars ; elle contient par conſéquent $3\frac{3}{8}$ autant de matiere que le globe de Mars.

Que Jupiter F, a un diamétre 20 fois auſſi grand, & un volume 8000 fois auſſi grand que celui de la terre.

Il a auſſi quatre Satellites ou Lunes, qui tournent autour de lui, il n'y en a aucune qui ne paroiſſe auſſi grande que la terre. *Voyez Huygens, Coſm.* p. 101.

V. Enſuite c'eſt Saturne H, qui eſt environné d'un anneau G I, plat, & fort mince à proportion de ſa grandeur ; c'eſt une

chose que jamais personne ne se seroit imaginé. Il y a une distance entre l'anneau & le corps de la planéte, que l'anneau environne comme une espece de voûte, sans la toucher en aucun endroit. De-là vient, que lorsqu'on regarde Saturne de différens endroits de la terre, sa figure paroît ordinairement très-différente. Le diamétre de cet anneau, selon la supputation précédente, est environ 30 fois aussi grand que le diamétre de la terre; ainsi si c'étoit un globe, il contiendroit environ 27,000 fois le globe de la terre.

Le diamétre de Saturne lui-même, est environ 13 fois aussi grand que celui de la terre; ainsi le corps de cette planéte sera 2197 fois aussi grand que toute la terre; il y a encore cinq Lunes qui tournent de cette planéte & de son anneau.

Des révolutions des planétes, & de leurs distances du Soleil.

On a observé que les planetes finissoient leurs révolutions autour du Soleil, de la maniere suivante: Celle de Mercure finit dans trois mois; celle de Venus dans $7\frac{1}{2}$ mois ou environ; celle de Mars dans près de deux ans; celle de Jupiter dans douze ans; & celle de Saturne dans trente ans ou environ.

Nous ne dirons rien ici des Satellites; si on souhaite sçavoir en combien de tems ils finissent leurs révolutions autour de Jupiter & de Saturne, on peut consulter là-dessus les Astronomes.

On détermine de la maniere suivante les distances des planétes au Soleil; dans la supposition que la distance de la terre au Soleil est 110; celle de Mercure est à peine 4; celle de Venus 7; celle de Mars 15; celle de Jupiter 51; & celle de Saturne 95. *Voyez Gregory, Astronom. Lib.* 1. *Sect.* 1. Ainsi la distance de la terre au Soleil étant, selon Mrs Cassini & Flamstead, pour rendre le calcul plus aisé, 10000 diamétres de la terre; celle de Mercure sera 4000; celle de Venus 7000; celle de Mars 15000; celle de Jupiter 51000; & celle de Saturne 95000; & elle sera à proportion d'autant plus grande, si avec M. Huygens nous supposons la distance de la terre au Soleil de 12000, ou avec M. de la Hire de 17000 diamétres terrestres. Nous nous sommes servis ici des plus petits nombres, afin d'être plus assurez de ce que nous avançons.

La vîtesse de Venus & de Jupiter.

Venus, l'étoile du soir & du matin, est un globe presque aussi grand que celui de la terre; &, ce qu'il y a de surprenant, elle se meut autour du Soleil avec une vîtesse 146 fois plus grande

grande que celle d'un boulet de canon. Donnons auſſi un éxemple de la vîteſſe d'une planéte des plus éloignées ; par éxemple, éxaminons celle de Jupiter, qui eſt un globe 8000 fois auſſi grand que celui de la terre. 1°. Il faut conſiderer dans quelle diſtance il ne doit pas être de la terre, pour qu'un corps auſſi prodigieux ne nous paroiſſe pas plus gros qu'une balle. 2°. Quelle force ne faut-il pas pour mouvoir un globe de cette groſſeur, & dont nous trouvons que le mouvement doit ſurpaſſer 54 fois celui d'un boulet de canon ?

Si on eſt donc aſſuré qu'il n'y a point d'erreur conſidérable en ceci, il eſt aiſé de calculer la vîteſſe de leur mouvement par le tems de leur révolution : par éxemple, un boulet de canon parcourt, ſelon les expériences du Pere Merſenne, cité par M. Huygens dans *ſon Coſmotheoros, page 125*, 100 toiſes de France de ſix pieds chacune dans une ſeconde ; & ſelon la meſure éxacte des Mathématiciens François, le diamétre de la terre contient 6, 538, 594 toiſes. Supputation des révolutions des planétes.

Ainſi un boulet de canon parcourroit la longueur du diamétre de la terre dans 65, 386 ſec. ou environ, ou dans 18 heures ; d'où il s'enſuit qu'il parcourroit dans une année compoſée de 365 jours, 486 diamétres terreſtres, & 40 dans un mois de 30 jours.

Or nous avons fait voir ci-deſſus (planche XXII. fig. 1. & 2.) que la diſtance de la terre au Soleil ou la ligne A S étant ſuppoſée de 10, 000 diamétres, ce qui eſt encore moins que par le calcul de Mrs Huygens & de la Hire, la diſtance de Venus au Soleil ou S C montera à 7000 diamétres terreſtres ; & ſi à préſent nous prenons la révolution C I R pour un cercle, dont S C ſoit le demi-diamétre, le diamétre entier C R ſera 14000 diamétres terreſtres ; & ſuppoſant que la raiſon du diamétre à la circonference d'un cercle, ſelon ce que nous en connoiſſons, ſoit comme 113 à 355, la circonference C I R du diamétre C R que Venus acheve dans $7\frac{1}{2}$ mois, ſera 43, 982 diamétres terreſtres.

Mais on a déja fait voir qu'un boulet de canon parcourroit 300 de ces diamétres dans $7\frac{1}{2}$ mois, ou dans le tems de la révolution de Venus ; ainſi il eſt clair que la vîteſſe de Venus par rapport à celle d'un boulet de canon, eſt comme 43, 982, à 300, ou que Venus ſe meut 146 fois plus vîte que le boulet.

On peut de la même maniere, & avec très-peu de peine ſup-

puter que, puiſque la diſtance de Jupiter au Soleil, ou le demi-diamétre du cercle qu'il décrit, monte à 51, 000 diamétres de la terre, & qu'il n'acheve ſa révolution que dans 12 ans, il ſe meut environ 55 fois, du moins beaucoup au de-là de 54 fois plus vîte qu'un boulet de canon qui dans une année parcourroit 486 diamétres terreſtres, comme nous venons de faire voir.

Nous ſuppoſons ici que le mouvement des planétes eſt uniforme, quoique les Aſtronomes obſervent qu'elles vont plus vîte dans un tems que dans un autre; mais comme elles achevent leurs révolutions environ le tems que nous venons de dire, ce calcul eſt aſſez juſte.

La viteſſe d'une lune de Jupiter.

Suppoſons avec M. Caſſini (voiez *ſon Coſmotheoros, pag. 101.*) que la plus proche des lunes de Jupiter n'en eſt éloignée que de $2\frac{1}{2}$ diamétres de cette planéte, & qu'elle acheve ſa révolution dans un jour, 18 heures, 28 min. & 36 ſec. le diamétre du cercle qu'elle décrit ſera $5\frac{1}{3}$; & la circonference, ſuppoſé que ſa route ſoit éxactement circulaire, ſera $17\frac{272}{339}$ diamétres de Jupiter.

Or le diamétre de Jupiter eſt égal à 20 diamétres de la terre; ainſi le cercle de la révolution de la plus proche de ſes lunes montera à 356 diamétres terreſtres; & ſelon le tems qu'elle emploie dans ſa révolution, elle parcourt dans un jour autour de Jupiter 201 diamétres terreſtres: & Jupiter, ſuppoſé que ſa diſtance du Soleil & la durée de ſa révolution, ſoient telles que nous avons dit, parcourt 73 diamétres dans ſon orbite autour du Soleil dans l'eſpace d'un ſeul jour; ainſi cette lune ſe meut dans ſon orbite deux ou trois fois auſſi vîte, & par conſéquent beaucoup plus au de-là de 100 fois plus vîte qu'un boulet de canon, quoiqu'elle ſoit auſſi groſſe que la terre. Voiez M. Huygens dans *ſon Coſmotheoros, page 101.*

La force prodigieuſe qu'il faut pour mouvoir Jupiter.

Pour nous faire une idée de la grandeur prodigieuſe de la force qui fait mouvoir les planétes, il faut nous rappeller que nous avons prouvé ci-deſſus, que le diamétre de Jupiter eſt 20 fois plus grand que celui de la terre; d'où il s'enſuit que la premiere planéte eſt 8000 fois plus grande que la ſeconde.

Ceux qui entendent les méchaniques, ſçavent fort bien qu'en multipliant la maſſe de deux corps, chacun par ſa propre vîteſſe, on peut découvrir par-là la proportion des forces qui les meuvent: ſi on ſuppoſe donc que la grandeur de la terre eſt un, & que la vîteſſe du boulet de canon eſt auſſi un, la force qui doit

mouvoir la terre avec la même vîteſſe qu'un boulet de canon eſt mû, doit encore être un, parce qu'une unité multipliée par elle-même produit une unité.

Dans cette comparaiſon on doit ſuppoſer le globe de Jupiter comme 8000, & ſa vîteſſe comme 54, à cauſe qu'il ſe meut dans ſon orbite 54 fois plus vîte qu'un boulet de canon; ſi on multiplie l'un avec l'autre, vous aurez 432, 000 pour la force qui meut Jupiter.

Ainſi on prouve par-là d'une maniere inconteſtable, que la force qui meut Jupiter, & par conſéquent la force de la planéte elle-même, eſt pour le moins 432, 000 fois auſſi grande que celle qui feroit mouvoir la terre avec la même vîteſſe qu'un boulet de canon lorſqu'il part.

Ici nous ſuppoſons que la denſité des parties qui compoſent la terre & Jupiter, eſt égale; quelques-uns eſtiment que celle de la terre eſt plus grande que celle de Jupiter: cette différence pourtant n'empêchera pas que ce nombre ne ſoit pluſieurs milliers de fois plus grand; mais ce n'eſt pas ici l'endroit de faire une recherche ſi éxacte.

Pourra-t-on douter encore qu'il y ait un Créateur ou un Etre ſuprême qui dirige cet Univers? Qu'on conſidere en ſoi-même ſérieuſement, 1°. La force prodigieuſe qui fait tourner autour du Soleil avec tant de rapidité les planétes qui ſont d'une groſſeur étonnante; cette vîteſſe ſurpaſſe de beaucoup celle du mouvement d'un boulet de canon.

2°. La vîteſſe du mouvement des autres planétes ou des lunes de Jupiter & de Saturne, eſt encore plus grande autour de ces planétes, quoiqu'il n'y en ait pas une qui cede en grandeur à la grandeur de la terre.

3°. Une force qui ſeroit pluſieurs milliers de fois plus grande que celle qui pouſſeroit un globe de la grandeur de celui de la terre avec la même vîteſſe qu'un boulet de canon, ne ſuffiroit pourtant pas pour faire mouvoir Jupiter, ni les autres planétes, chacune dans ſon orbite.

Et ſi cette derniere force, qui pouſſeroit la terre avec tant de rapidité, ſurpaſſe l'imagination humaine, que dirons-nous de celle qui fait mouvoir Jupiter dans les cieux?

Les Incrédules, pour éluder la preuve de l'éxiſtence d'un Dieu gouverneur de toutes choſes, ont accoûtumé de concevoir le mouvement de ces globes céleſtes, comme ſi c'étoit au-

Les faux-fuians des Incrédules, & leurs prétentions.

tant de petites boules rondes, qui flotteroient & tourneroient dans un vaſe rempli d'eau; je n'ignore point cela: ce qui les confirme encore beaucoup dans ces imaginations, ce ſont les figures dont les Aſtronomes ſe ſervent pour repréſenter la ſtructure du monde; voiez la planche XXII. fig. 1. & 2. où nous trouvons les révolutions des planétes repréſentées comme de petites boules qui tourneroient dans l'eau, ſur un ſeul & même plan; dans ce cas-là il ſemble que pour concevoir la direction de leurs mouvemens, il ne faut que s'imaginer un mouvement circulaire dans la matiere où elles nagent. Une choſe qui fortifie encore ces erreurs, c'eſt qu'après avoir rempli d'eau un vaiſſeau rond, ſi avec un bâton on fait tourner un peu vîte cette eau, nous obſerverons qu'il y a de petites particules qui tournent ſur leur propre axe, & qui en même-tems ſont entraînées autour du centre commun; d'où ils concluent que les lunes de Jupiter & de Saturne peuvent être emportées autour de leurs planétes, comme dans F & H, ſans aucune direction particuliere.

Voilà de quelle maniere on rend raiſon des merveilles qui ſe paſſent dans les cieux; on ne les regarde que comme des figures très différentes & des reſſemblances. Ce qui donne à leurs opinions une plus grande apparence de vérité, c'eſt qu'on eſt accoûtumé à des fauſſes maximes de certains Philoſophes qui prétendent que plus une hypothèſe ou une idée eſt ſimple, plus elle eſt vraie; les ignorans n'ont pas de peine à convenir de cela, & cela ſatisfait ceux qui cherchent à éviter la peine qu'il faut prendre dans la recherche de la nature, & leur procure même plus de ſectateurs.

Mais ſuppoſons même que cela ſe faſſe de cette maniere-là, le mouvement de cette matiere qui tourne (s'il y a aucune matiere de cette nature) démontre clairement l'éxiſtence de la puiſſance de l'Etre ſuprême qui la dirige; l'expérience ne nous apprend-elle pas que tous les mouvemens ſimples ſe font en ligne droite, & que les corps ne ſçauroient en aucune maniere décrire des lignes circulaires ſans une direction particuliere?

Réponſe aux faux-fuians des Incrédules.

Mais laiſſons à part ce ciel imaginaire, qui n'éxiſte que dans l'imagination de ceux qui ne ſuivent que leurs idées, les Philoſophes ſont ſuppoſez pouvoir ſe former une hypothèſe plus aiſée ou plus ſimple, & pour rendre raiſon des phénomenes les plus

ordinaires. Appliquons nous, ſans aucun préjugé, aux découvertes que les vrais Philoſophes ont faites par leurs obſervations, au ſujet du mouvement des planétes; & il ſera aiſé de voir que les faux-fuians de ces Meſſieurs n'ont pas le moindre fondement. 1°. Il s'en faut bien que tous ces globes ſe meuvent dans un ſeul & même plan, comme on le repréſente dans la planche XXII. fig. 1. & 2, quoique ce ſoit-là la maniere ordinaire, même des plus grands Aſtronomes. Nous obſervons que leurs plans ſe coupent l'un l'autre, comme deux cercles placez obliquement l'un ſur l'autre; par éxemple, que le papier ſur lequel on a gravé la troiſiéme figure dans la planche XXII, ſoit le plan dans lequel le Soleil tourne autour de la terre, ou la terre autour du Soleil, & que la figure ovale EAFB ſoit dans le même plan; enſuite ſuppoſons encore que la ſeconde figure ovale ABCD ſoit placée de telle maniere, que la partie ACB ſoit deſſus, & l'autre partie ADC deſſous le plan du premier cercle; en ſorte que ces deux plans n'aient rien de commun l'un avec l'autre, qu'une ſeule ligne droite ASB. Alors ſi nous prenons le dernier plan ACBD pour la route de quelque planéte, nous verrons combien elle différe de l'éclyptique, ou de la route du Soleil, ou de la terre. Il coupe l'éclyptique obliquement, ainſi il reſte entre les deux plans un vuide ou un eſpace d'un côté comme CF, & de l'autre comme DE.

Pour avoir une connoiſſance & plus juſte & plus particuliere des orbites des planétes, il faut que nous établiſſions quelques propoſitions qui ſont reconnuës pour vraies de tous les Aſtronomes. Proprietez des orbites des planétes.

1°. La route ou l'orbite de chaque planéte eſt dans un plan particulier, & propre à elle ſeule; ainſi dans un tems elle eſt au-deſſus dans C, & dans un autre au-deſſous du plan AEFB de l'éclyptique dans D.

2°. Les lunes de Saturne & de Jupiter ne ſe meuvent point dans le même plan, où l'orbite de leurs planetes, ou celui de l'éclyptique ſe trouve ſitué; elles déclinent ou s'écartent de l'un & de l'autre; & ſelon les obſervations les plus éxactes, elles font leurs révolutions dans un plan particulier. Voiez Whiſton, *Prælect. Aſtronom. page 201*, où il fait l'hiſtoire de leurs apparences.

3°. Chacun de ces plans particuliers, dans leſquels les planétes ſe meuvent, ne coupent jamais le plan de l'éclyptique dans

le même endroit, ni dans la même ligne; par éxemple, ſi celui de Mars le coupe dans la ligne A B, Jupiter le coupera dans la ligne R T, &c. Voiez Whiſton, *Prelect. Aſtron. page 191.*

4°. Les obliquitez ou les angles que les plans des orbites des planétes forment avec l'éclyptique, ne ſont jamais les mêmes dans deux, ils ſont toûjours différens; ſi on veut ſçavoir la meſure des interſections & des obliquitez des plans (les Aſtronomes les appellent *Lineæ nodorum & inclinationes*) par éxemple, A B, T R, & C F, E D, & ce qui les occaſionne, qu'on ſe donne la peine de lire *l'Automaton* de M. Huygens, page 447. & ailleurs.

5°. Il faut ſçavoir que toutes les lignes *interſecantes* AB, TR, &c. quoiqu'elles ſoient différentes entr'elles, paſſent pourtant toutes à travers le Soleil S; de ſorte que cet aſtre éclaire les interſections de tous les plans des orbites des planétes.

Les planétes approchent continuellement du Soleil.

Ce que nous venons de dire de la direction ſage & merveilleuſe du mouvement des planétes, ne ſuffit-il pas pour convaincre l'Incrédule le plus obſtiné? Ne voit il pas que Dieu a bien voulu nous repréſenter, & offrir à la vûë de tout le monde quelque choſe dans la route de ces corps céleſtes, qui ſemble mettre hors de toute diſpute la grandeur de la Puiſſance qui les gouverne & les dirige, & qui met la choſe dans la derniere certitude? Pour prouver ceci, nous aſſurons, & perſonne ne ſçauroit le nier, que c'eſt une vérité prouvée par l'expérience, que tous les corps, lorſqu'ils ſont mis en mouvement, vont en ligne droite, à moins que quelque choſe ne les oblige de s'écarter. L'on ſçait qu'en faiſant mouvoir en rond la pierre A avec une fronde autour du point S (planche XXII. fig. 4.) dans le cercle A H D E, & cela avec tant de rapidité, que la force de la peſanteur ne ſçauroit la faire deſcendre lorſqu'elle eſt dans A, elle ne continuera point de ſe mouvoir dans la même ligne circulaire vers H, quand on lâchera la fronde; la pierre abandonnée à elle-même pourſuivra ſa route ſelon la ligne droite A F, qui touche le cercle dans A: ce n'eſt pas dans le cercle ſeul que cela arrive; l'expérience nous apprend qu'il en eſt de même dans toutes les lignes courbes.

Que le plus habile Philoſophe nous diſe, d'où vient que ces corps d'une groſſeur énorme, qui ſe meuvent autour du Soleil avec tant de vîteſſe, même avec beaucoup plus de rapidité qu'un boulet de canon, & avec une force ſi prodigieuſe, com-

me nous venons de le faire voir ; d'où vient, dis-je, qu'ils ne ſuivent pas cette loi, & qu'ils ne vont pas toûjours en ligne droite ? On voit au contraire qu'ils décrivent des courbes, & qu'ils reviennent toûjours au point d'où ils étoient partis. Qu'il nous diſe d'où vient que ces corps qui ſont en mouvement, ſont obligez à chaque inſtant de s'écarter de la ligne droite, & de décrire des lignes circulaires dans leur route ?

La planéte A (planche XXII. fig. 5.) ſe meut autour du Soleil dans la courbe AEDZ ; & lorſqu'elle eſt dans A, elle tâche d'aller vers F par la tangente AP ; & lorſqu'elle eſt dans G, elle tend vers I par une autre tangente PQ ; tout le monde en convient. Mais dites-nous, d'où vient qu'un globe ſi grand & pouſſé avec tant de rapidité, qui tend certainement de A vers F & de G vers I, eſt continuellement pouſſé ou attiré vers le Soleil ? La planéte devroit parcourir les eſpaces AF & GI dans la minute ſuivante par les tangentes AP & PQ ; elle eſt pourtant forcée de s'en éloigner, & d'approcher à chaque inſtant du Soleil, ſelon les lignes FG & IH ; ſans cela il ſeroit impoſſible que la planéte continuât de décrire la courbe AEDC autour du Soleil.

On ne ſçauroit rendre raiſon de ceci dans l'hypothèſe que certains Philoſophes ont ſoûtenuë juſqu'ici ; ils prétendent que le Soleil eſt environné d'un tourbillon de matiere ſubtile, qui ſe meut autour de cet aſtre, & qui entraîne avec elle les planétes : mais comme la peſanteur eſt toûjours la même, il faut que ces Meſſieurs nous faſſent voir pourquoi cette matiere décrit une courbe ? d'où vient qu'elle ne ſe meut pas comme les autres corps en ligne droite par les tangentes ? Il faut donc encore recourir ici à une Puiſſance qui gouverne le mouvement de cette matiere. Mais le célébre M. Newton, & d'autres, ont fait voir que nous cherchons inutilement les proprietez du mouvement circulaire de la matiere des tourbillons.

Pour couper court à toutes les chicanes, on peut prouver par la proprieté des courbes, ſelon leſquelles les planétes ſe meuvent, qu'il faut qu'il y ait un Etre tout-puiſſant qui regle la route qu'elles doivent tenir, & qu'il eſt impoſſible qu'aucune matiere puiſſe les entraîner en ſe mouvant circulairement. Les planétes décrivent des ellyples.

L'expérience de tous les Aſtronomes qui ont ſuccedé au fameux Kepler, & tant d'obſervations ſi ſouvent repétées, ne laiſſent plus aucun lieu de douter que le mouvement des planétes

n'eſt pas éxactement circulaire ; auquel cas on pourroit ſuppoſer avec quelque apparence de vérité, qu'il y a une matiere qui tourne ou un tourbillon, mais ce ſont des courbes entierement différentes des cercles ; & il y a beaucoup d'obſervations qui prouvent que ce ſont des ellypſes ou des figures ovales, comme dans la planche XXII. fig. 5. AEDZ.

Dans les ellypſes il y a deux points K & S; on leur donne à chacun le nom de *foier* : pour les décrire, on peut attacher une corde KES dans K & S, & avec un clou E qu'il faut diriger avec la corde, on décrira la circonference EDZA.

Le Soleil S, autour duquel la planéte tourne continuellement, eſt placé dans un foier; A eſt le point de l'orbite le plus éloigné du Soleil, & D le plus proche; de-là vient auſſi que le point A le plus éloigné du Soleil, & le point D qui eſt le plus proche, ſont appellez par les Aſtronomes *aphelie* & *perihelie*.

Le Créateur a fait voir par des preuves invincibles ſon empire abſolu ſur ces corps, & l'étenduë de puiſſance dans l'immenſité de ces eſpaces. Il n'a pas jugé à propos que les apheſies A & L des orbites ellyptiques des planétes, par éxemple, AEDZ & LR, MT, qui différent beaucoup par rapport à leur grandeur & à leur diſtance du Soleil, fuſſent dans le même endroit du ciel, comme dans B ; cela paroîtroit pourtant plus conforme à nos idées, & nous aurions pû nous en ſervir comme d'un principe pour découvrir une loi generale de la Nature, par laquelle nous aurions pû rendre raiſon des mouvemens & de la ſituation de ces corps céleſtes.

Au contraire, l'Etre ſuprême, afin de faire voir évidemment à ceux qui contemplent ſes ouvrages, que tout ceci ne dépend uniquement que de ſa volonté qui dirige toutes choſes, il a diſpoſé de maniere les orbites AEDZ & YVNW des planetes A & Y, que l'une ſemble entierement indépendante de l'autre; dans cette vûë il les a non-ſeulement placées obliquement chacune dans un plan différent l'une au-deſſus de l'autre, comme nous venons de voir ci-deſſus, mais il a voulu encore que toutes les lignes qui partent du Soleil S, & paſſent par l'aphelie, ou les points les plus éloignez A & Y, euſſent des directions différentes, comme vers B & C, quoique le Soleil S par rapport auquel il les a faites, ſoit ſuffiſamment viſible dans un foier commun à toutes ces ellypſes. Pour connoître la vérité de cela, il ſuffit de conſulter les livres des Aſtronomes, & particulierement

culierement les endroits où il eſt parlé des aphélies dans *l'Automaton* de M. Huygens, *page 441.*

Ne voit-on pas clairement la puiſſance de Dieu, 1°. Lorſqu'on conſidere la grandeur preſque inconcevable de ces globes errans, & leurs diſtances du Soleil, qu'on peut aiſément déterminer par le diamétre de la terre. 2°. Que Saturne, quoiqu'il ſoit éloigné du Soleil pour le moins de 100, 000 diamétres terreſtres, ſelon les dernieres obſervations, eſt continuellement attiré vers le Soleil, quoiqu'il n'y ait pas la moindre connéxion entre ces deux corps. 3°. Lorſqu'on obſerve que toutes les planétes approchent ou tendent vers le Soleil, quoiqu'il n'y ait point d'union entr'elles & le Soleil. 4°. Lorſqu'on ſçait qu'elles font chacune leur révolution dans un plan particulier. 5°. Qu'elles ne décrivent point des cercles comme dans les mouvemens naturels de différentes manieres : Pourquoi cela? Pour montrer que ceci eſt dirigé d'une maniere toute particuliere; de-là vient qu'elles décrivent des ellypſes ou des figures ouvales, qui conſervent par tout leurs proprietez. 6°. Que ces figures ovales s'étendent en longueur chacune juſqu'à un point différent dans les cieux. 7°. Qu'il y a déja pluſieurs ſiécles que leurs mouvemens continuent dans cet ordre, ſans aucune confuſion. Enfin, n'y aiant perſonne qui ait une idée juſte de ceci, qui puiſſe obſerver, ſans être ſurpris, que ces globes, quoiqu'ils ſoient d'une grandeur prodigieuſe, puiſque Jupiter eſt pour le moins 8000 fois plus grand que la terre, les autres planétes ſont encore plus grandes, excepté Mercure & Mars qui ſont un peu plus petits, ſont auſſi grands ou plus grands que la terre; cependant ils ſe meuvent tous autour du Soleil avec une vîteſſe ſi prodigieuſe, qu'elle excede de beaucoup celle d'un boulet de canon.

Du mouvement des planetes autour du Soleil.

Si nous voulions éxaminer les autres expériences que les Aſtronomes modernes ont faites, & qu'il ſeroit trop ennuieux de rapporter ici, nous découvririons de nouvelles merveilles à chaque inſtant, leſquelles nous fourniroient toûjours de nouvelles occaſions de reconnoître un Etre tout-puiſſant & une Providence qui veille continuellement à tout.

Nous ne dirons rien des Cométes, ni de la route qu'elles tiennent dans les eſpaces immenſes qu'elles parcourent, nous ne connoiſſons ni leur nature, ni les fins pour leſquelles elles ont été faites : revenons encore un coup aux planétes, & remarquons que pendant qu'elles ſe meuvent autour du Soleil

dans leurs orbites, elles tournent sur leurs axes de l'Oueſt à l'Eſt; c'eſt ce qu'on a au moins obſervé viſiblement dans Jupiter, Mars & Venus, & même dans le Soleil.

Nous ne dirons rien ici de la terre; les Aſtronomes ne ſont pas d'accord là-deſſus: mais pour le Soleil, il eſt certain que ce globe terrible de feu fait une révolution ſur ſon axe dans 25 jours, Venus dans 23, Mars dans $24\frac{1}{2}$, & le globe prodigieux de Jupiter dans 10 heures; voiez *l'Aſtronomie* de Gregory, *page 30*. Quant aux autres, juſqu'à préſent il n'a pas été poſſible d'y découvrir encore rien de certain.

Pour nous convaincre des forces prodigieuſes qui agiſſent ici, il nous ſuffit de chercher la vîteſſe avec laquelle ces grands corps tournent autour de leurs axes; la maniere dont nous nous y prenons eſt très-ſimple; la voici:

Si nous ſuppoſons que le diamétre de la terre eſt 6, 538, 594 toiſes de France, ſa circonference ſera 23, 541, 600 toiſes, parce que le diamétre d'un cercle eſt à ſa circonference, comme 7 à 22, ou comme 113 à 355.

Si chaque point de la ſurface de la terre parcourroit tout autant de toiſes dans 24 heures, & par conſéquent $237\frac{3}{4}$ dans une ſeconde.

Or un boulet de canon parcourt 100 toiſes dans une ſeconde.

Il s'enſuit que chaque point de l'Equateur terreſtre tourne deux fois plus vîte & davantage qu'un boulet de canon.

Si, ſelon cette proportion, on meſure la vîteſſe des autres planétes dans leurs révolutions, & ſi on ſuppoſe que le diamétre, & pour la même raiſon la circonference du Soleil eſt 100 fois plus grand que celui de la terre, nous trouverons, puiſqu'il emploie 25 jours dans une ſeule révolution ſur ſon axe, qu'il tournera quatre fois plus vîte que la terre, ainſi ſon équateur ſe meut deux fois auſſi vîte qu'un boulet de canon.

Pour la même raiſon l'équateur de Jupiter, qui eſt 20 fois auſſi grand que la terre, & qui acheve une révolution ſur ſon axe dans 10 heures, iroit 20 fois auſſi vîte que l'équateur terreſtre, ſuppoſé qu'il fallût auſſi à cette planéte 24 heures pour finir ſa révolution; mais comme elle l'acheve dans 10 heures, ſa vîteſſe ſera $2\frac{2}{3}$ fois plus grande, ou Jupiter tournera ſur ſon axe 48 fois plus vîte que la terre, & ſon équateur ſe mouvra 100 fois plus vîte qu'un boulet de canon.

Jettons encore pour un instant les yeux sur la planche XXIII. fig. 2. ou sur la représentation de Saturne A, & de son anneau GI, & considerons que ce globe H est environ 2000 fois plus grand que la terre, & que l'anneau GI est quatre fois aussi large que le globe de la terre, & que l'espace qui est entre ledit anneau & le corps de la planéte, n'est pas moins large : d'ailleurs cet anneau est mince & plat, & il n'est point attaché par aucun endroit à Saturne; cependant il n'abandonne jamais Saturne dans son mouvement, il l'accompagne toûjours avec une vîtesse égale, & il y a déja plusieurs siécles que cela dure, quoique ce globe se meuve environ 20 fois aussi vîte qu'un boulet de canon, comme il est aisé de le calculer.

La vîtesse de Saturne & de son anneau.

CHAPITRE II.

Du nombre & de la petiteſſe inconcevable des particules de matiere qui compoſent l'univers.

NOus venons d'éxaminer une partie des corps qui composent cet univers, jettons à présent les yeux sur les particules qui forment les corps, éxaminons-en le nombre immense & la petitesse; ensuite nous parlerons des loix auxquelles elles obéissent continuellement, quoiqu'elles soient entierement aveugles, & qu'elles ne sçachent pas même ce qu'elles sont; loix qui servent si bien au dessein du Créateur, qu'il faut être absolument aveugle pour ne pas y découvrir la sagesse, la puissance & la bonté d'un Etre adorable qui gouverne l'univers.

Qu'on ne s'attende point à trouver ici une description éxacte de figure des parties, on n'en aura jamais une connoissance parfaite, elles fourniront toûjours de nouveaux sujets de recherche aux Sçavans, tandis que cet univers sera conservé dans l'état où il est. Nous ne considerons donc que certains corps par rapport à leur petitesse; l'éxamen que nous en ferons ne sera peut-être pas aussi éxact que la chose le requiert; mais nous irons aussi loin que l'expérience nous conduira.

Que tous les corps visibles soient composez d'un nombre prodigieux de particules, c'est une chose dont tous les Philosophes conviennent, & que plusieurs expériences démontrent; on en a même tant de preuves, qu'il n'y a personne qui se soit

Tous les corps sont composez de petites particules.

donné la moindre peine d'éxaminer la nature des corps, qui puiſſe en douter en aucune maniere. Voiez *la Phyſique* de Rohault, *Boyle Subtil. effluvia*, Keil *Introductio*, *&c.*

Nous devons rectifier nos idées.

Comme notre imagination eſt incapable de nous repréſenter la grandeur prodigieuſe des corps céleſtes, de même nous trouvons qu'elle ne peut pas nous donner des idées juſtes de la petiteſſe des parties qui compoſent les corps viſibles ; de-là vient que beaucoup de gens regardent cette grandeur & cette petiteſſe comme impoſſible, ou du moins imaginaire, mais ſur-tout quelques-uns de ceux qui, lorſqu'ils conçoivent les choſes d'une maniere conforme à la vérité, craignent d'y découvrir la puiſſance d'un Dieu terrible.

Un pouce cubique de matiere contient un million de particules viſibles.

On peut diviſer tous les corps viſibles en fluides & en ſolides ; nous allons commencer par les premiers.

Nous propoſerons d'abord ce que M. Boyle nous dit au commencement du ſecond chapitre *de ſubtil. effluv.* où il n'avance rien qui ne ſoit fondé ſur l'expérience ; il dit donc que la longueur d'un demi pouce ſe peut diviſer en 100 parties, qui ſeront toutes aſſez grandes pour être diſtinguées : mais nous, pour éviter toute chicane, nous mettrons un pouce ; d'où il s'enſuit qu'un pouce cubique, ou une pierre quarrée qui a un pouce de long de chaque côté, contient un million de petits cubes qui ont chacun dans tous ſes dimenſions ou dans ſa longueur, ſa largeur & ſon épaiſſeur la $\frac{1}{100}$ partie de la longueur d'un pouce : pour ſçavoir cela, il ne faut être qu'un peu verſé dans les principes de la Géometrie.

Ainſi nous pouvons établir comme une vérité, que ſi la longueur d'un ſi petit cube, à plus forte raiſon le petit cube entier eſt viſible, un pouce cubique de matiere contient un million de particules viſibles.

Un pouce cubique d'eau contient un pareil nombre de parties.

Suppoſons qu'on peut aiguiſer ſi bien la pointe d'une aiguille, qu'elle fût d'une largeur égale à celle d'une de ces particules viſibles, & qu'on ne fît uniquement que plonger ſa pointe dans l'eau, & qu'enſuite on la retirât après n'avoir fait que la moüiller ; on peut accorder tout cela ſans beaucoup de difficulté. Enſuite ſi on ſuppoſoit encore qu'il n'y auroit qu'une ſeule particule d'eau qui s'y ſeroit attachée, &, pour rendre la ſupputation plus aiſée, qu'elle étoit auſſi groſſe ou large que la ſuperficie de la pointe de l'aiguille, & d'ailleurs de figure cubique, il eſt clair par ce qui précede qu'elle n'eſt pas plus groſſe

que $\frac{1}{1,000,000}$ partie d'un pouce cubique d'eau, & qu'ainſi un de ces pouces contient un million de particules d'eau, leſquelles ſi elles étoient ſéparées, ſe trouveroient toutes aſſez groſſes pour être viſibles : d'où il s'enſuit, que dans la vaſte quantité de pouces cubiques d'eau qu'il y a dans l'air, dans la terre & dans la mer, & enfin dans tout l'Univers, il faut qu'il y ait une infinité de millions de particules qui ſe meuvent continuellement.

Un pouce cubique, raréfié dans un Eolipile, produira plus de 13300 millions de particules.

Mais pour pouſſer la choſe un peu plus loin, voions ce que M. Boyle nous dit dans le troiſiéme Livre du Traité que nous venons de citer ; il aſſure (planche XXIII. fig. 3.) qu'aiant mis une once d'eau E F G dans un globe de cuivre A, qui avoit un petit trou dans B, il mit le globe que les Sçavans appellent communément un Eolipile, ſur le feu ; après cela les vapeurs de l'eau commencerent à ſortir par le petit trou B, qui formoit une pyramide de vapeurs D B C pendant 18 ou 20 minutes ; ſa longueur B R étoit de 20 pouces, & ſa plus grande largeur C D, étoit d'un pouce. De ſorte pourtant qu'à la diſtance B M, cinq ou ſix pouces plus loin que B R on appercevoit les vapeurs qui ſe tenoient encore enſemble ; elles avoient quatre ou cinq pouces de largeur dans K L.

Si pour rendre le calcul plus aiſé, nous conſidérons la longue pyramide B D C, qui eſt attachée à la petite D C K L, comme une ſeule pyramide ; ſa longueur depuis B juſqu'à R eſt de 21 pouces ; le diamétre depuis C juſqu'à D eſt de $1\frac{1}{2}$, la ſuperficie du cercle C N D G ſera $\frac{99}{16}$ pouces de ſuperficie, multipliez-les par 7, la grandeur de toute la pyramide de vapeurs ſera de $\frac{99}{8}$ ou $12\frac{3}{8}$ pouces cubiques.

Si nous avions fait ce calcul exactement, ſelon la meſure de M. Boyle, la pyramide de vapeurs B C D avec la petite pyramide C D L K monteroit à plus de 32 pouces cubiques, en ne donnant même à B R que 18 pouces cubiques, à C D 1, à R M 5, & à K L 4 ; mais pour rendre la choſe plus convaincante, & prévenir toute ſorte de chicane, nous n'avons mis pour le tout que 13 pouces cubiques.

Suppoſons à préſent qu'une particule des vapeurs qui ſortent de l'Eolipile paſſe depuis B juſqu'à R dans une ſeconde ; ſelon cette ſuppoſition, il y a une nouvelle pyramide de vapeurs à chaque ſeconde, il s'enſuit de-là qu'il ſortira dans 18 minutes, ou dans 180 ſecondes, 180 pyramides nouvelles de Vapeurs.

Chaque pyramide de vapeurs contient $12\frac{7}{8}$ pouces cubiques,

ainſi toutes les pyramides qui ſe formeront d'une once d'eau, produiront 12 $\frac{7}{8}$ fois 1080 ou 13, 365 pouces cubiques. Supposons à préſent qu'il n'y a qu'une ſeule particule d'eau dans chaque particule viſible de ces pyramides, comme il y en a un million dans un pouce cubique, il y en aura autant 13, 365, 000, 000, & par conſéquent une once d'eau peut réellement ſe diviſer en 13, 365 millions de particules pour le moins.

Mais comme nous ſouhaitons de ſçavoir en combien de parties un pouce cubique d'eau peut ſe diviſer de cette maniere, ſuppoſons, qu'un pied cubique d'eau peſe 64 livres, & que le pied eſt de 10 pouces; ainſi un pied ſolide contiendra 1000 pouces; & la livre étant de 16 onces, il y aura 1024 onces dans 64 livres. Par là il eſt aiſé de prouver que le poids d'une once fait $\frac{1000}{1024}$ ou $\frac{250}{250}$ d'un pouce ou environ; ainſi nous ne riſquons rien d'aſſurer qu'un pouce cubique d'eau ſe peu diviſer de cette maniere en 13, 000 millions de parties.

Il peut s'attacher à la pointe d'une aiguille plus de 13, 000 particules d'eau.

Nous avons vû qu'on ne riſque rien d'établir que l'eau qui s'attache à la pointe d'une aiguille ſi pointue, qu'elle ſoit à peine viſible, & qui ait $\frac{1}{100}$ d'un pouce de largeur, peut monter à la milliéme partie de la milliéme partie d'un pouce.

Il eſt donc certain, que le peu d'eau qui s'attache à cette pointe, ne contient pas moins de 13, 000 particules, pourvû que ce ne ſoit qu'un petit cube d'eau qui ait la même largeur.

Une goute d'eau ſe peut diviſer en plus de 26, 000, 000 parties.

Voici un calcul qui doit ſurprendre, nous allons faire voir combien on peut trouver de particules dans une goute d'eau, dans la ſuppoſition que nous venons de prouver, toutes les fois qu'on trempe la pointe d'une aiguille ou d'une petite épingle dans l'eau, & qu'il s'y attache quelque choſe, il faut 13,000 particules d'eau pour compoſer cette petite goute.

Mais ſuivons une autre méthode, & tâchons de nous en former une idée groſſiere; ſuppoſons qu'une goute d'eau peſe un grain, & que dans une once il y en a 480; par là la regle de trois, ſi 480 grains donnent $\frac{250}{256}$ parties d'un pouces, que donnera un grain? Nous trouverons que ce ſera $\frac{1}{491}$ parties d'un pouce.

Mais afin de ne rien perdre, & de ne pas trop accorder, faiſons le calcul avec une plus petite partie d'un pouce, par exemple, avec la $\frac{1}{500}$ partie, & ſuppoſons qu'une goute ne contient pas plus de particules d'eau, quoiqu'elle ſoit plus grande.

Or un pouce cubique d'eau contient 13, 000 millions, ou un million de fois 13, 000 particules; ainsi la $\frac{1}{500}$ partie d'un pouce, ou une goute d'eau, contient 2000 fois 13, 000 particules d'eau, or par cette multiplication on trouve vingt-six millions de particules. Si nous en retranchons six millions, parce que nous ne demandons pas qu'on nous accorde trop, il paroît évident que dans une goute d'eau, qui ne fait pas plus de la $\frac{1}{500}$ partie d'un pouce, il y a pour le moins vingt millions de particules d'eau.

Avant de passer outre, Incrédules, arrêtez-vous ici, & considérez avec nous quelle doit être la sagesse de la Providence, qui a jugé à propos de rassembler tant de millions de particules d'eau de pluie du poids d'un grain seulement, avant qu'elle tombe sur la terre.

Dites-nous, si vous pouvez vous persuader, que c'est par un pur hazard qu'une infinité de millions de particules d'eau s'élevent depuis tant de siécles sans interruption, des mers, des rivieres, & des autres lieux humides? Que c'est par un pur hazard qu'elles montent dans l'air, qu'elles se divisent pour former les nuées, qu'on prendroit pour des mers? Que c'est le hazard qui les fait floter dans l'air? Que c'est par un pur hazard que les vents les emportent dans tant de différens endroits, afin de composer des torrens & des rivieres? Que c'est le hazard qui les fait descendre en pluies sur la terre, pour faire croître les fruits, pour servir de boisson à tous les animaux; en un mot pour servir à tous les usages que nous avons attribué à l'eau, c'est-à-dire, pour conserver tout le globe de la terre avec tout ce qui est sur sa surface ou qui en provient? Que de sujets d'admiration en tout cela! 1°. Quelle ne doit pas être la puissance de celui qui a fait tous ces millions de particules d'eau qu'on trouve dans les ruisseaux, les rivieres & les mers, & qui en conserve le mouvement, la figure & la quantité! 2°. On ne sçauroit jamais assez louer la sagesse de celui qui a separé, nous pouvons même dire, fondu toutes ces particules, & qui les a rendues incapables de s'attacher l'une à l'autre, & de rester en repos, de quelque petitesse qu'elles soient: division si nécessaire, que sans cela elles ne seroient jamais montées par rapport à leur poids, & elles nous auroient été presque inutiles. Enfin, on est dans l'obligation de remercier cet Etre bienfaisant, qui a formé ce nombre inombrable d'êtres, dont

les hommes ſe ſervent en tant de manieres différentes.

Cette hypothèſe eſt fondée ſur les obſervations de M. Lewenhoeck ; la même choſe eſt véritable dans tous les liquides.

J'ai voulu prouver ici par degrez, que les particules d'eau ſont extrêmement petites, afin que cela n'effraiât pas notre imagination, & ne nous empêchât de les examiner à cauſe de leur petiteſſe extrême, dont il eſt bien difficile de ſe former une idée ; ainſi ce ſera au Lecteur à juger de ce qui ſuit ; il ſera obligé de convenir, que quoique la petiteſſe dont nous venons de parler échape à notre imagination, elle eſt cependant bien différente de ce que nous devons néceſſairement ſuppoſer dans les particules d'eau.

Pour faire voir ceci, nous établirons pour principes les expériences de Lewenhoeck, comme elles ſont décrites par lui-même dans ſa lettre du 12 Novembre 1680, p. 29, il rapporte qu'il a diſtingué dans l'eau de poivre &c. trois ſortes de petits animaux de différente grandeur ; ſi vous prenez le diamétre du plus petit de ces animaux pour la meſure des autres, & ſi vous l'appellez un, celui du ſecond ou du plus gros après le plus petit ſera 10, & celui du troiſiéme ou du plus gros de tous, 100 fois auſſi long que le diamétre du ſecond ; ainſi le diamétre de ce dernier eſt 1 × 10 × 100, ou 1000 fois auſſi long que celui du premier.

Mais ſi pour rendre plus aiſé ce calcul, nous ſuppoſons que ce dernier petit animal & un grain de ſable ont la même figure, par exemple, qu'ils ſont ronds ou cubiques, le grain de ſable ſera d'autant plus gros que le corps de ce petit animal, que le cube 1,000, 000, 000 du diamétre 1000 de ce dernier, excede le cube 1 du diamétre 1 du premier ; ainſi nous voions que ce grain de ſable eſt égal à 1000 millions de ces animaux, qui ſont pourtant viſibles chacun en particulier, à travers un microſcope.

M. Lewenhoeck (dans ſes Découvertes le 26 Avril 1679, p. 14.) ſuppoſe que 100 grains de ſables ſont égaux à un pouce de longueur ; ainſi 1, 000, 000 grains de ſable feront un pouce cubique.

C'eſt pourquoi en raiſonnant de cette maniere ; ſi dans un grain de ſable il entre 1, 000, 000, 000 petits animaux, & dans un pouce, que nous prenons ici pour $\frac{1}{10}$, & non pas pour la $\frac{1}{12}$ partie d'un pied, 1, 000, 000 grains de ſable, il y entrera dans un pouce cubique 1, 000, 000, 000, 000, 000 de ces petits animaux.

Or

Or nous avons déja vû qu'une goute d'eau eſt la $\frac{1}{500}$ partie d'un pouce; ainſi, ſelon ce calcul, 2,000,000,000,000 petits animaux ne ſeront égaux qu'à une goute d'eau.

Mais pour prévenir les objections qu'on pourroit faire contre ce calcul, nous en retrancherons la moitié, & alors *une goute d'eau pourra contenir mille fois mille millions de petits animaux.*

Nous avons prouvé cela de l'eau ſeule, mais il eſt aiſé d'en faire l'application aux autres fluides, principalement à ceux qui moüillent, & qui en s'attachant aux corps ſolides les rendent humides; ainſi nous ne dirons rien de l'huile, des eſprits, & des autres liqueurs de cette nature: nous nous contenterons ſeulement d'ajoûter encore quelque choſe au ſujet des fluides qui moüillent.

La petiteſſe des particules de l'air, du feu & de la lumiere.

Mr Lewenhoeck que nous venons de citer nous dit dans *ſa ſeptiéme Continuation*, page 424, qu'aiant fait ſortir en preſſant l'air & le ſang d'un petit morceau de poulmon de mouton, il obſerva qu'il y avoit pluſieurs bulles d'air ſi petites, qu'on avoit de la peine à les voir à travers le microſcope; par-là il eſt aiſé de voir qu'elles doivent être plus petites que les animaux dont nous venons de parler, & qu'on pourroit pourtant voir. Un grain de ſable par conſéquent eſt plus qu'égal à 1,000 millions de ces bulles, ou un pouce cubique contiendra plus de 1,000,000,000,000,000 particules d'air.

Il y a des Phyſiciens qui prétendent que les particules d'air ſont plus groſſes que celles d'eau, parce que ces dernieres peuvent paſſer par des trous où il ſemble que l'air ne ſçauroit entrer; cependant il eſt certain que les particules de ce dernier ſont extrêmement petites, puiſqu'on pourroit démontrer ici qu'à raiſon de leur inſenſibilité elles ſurpaſſent de beaucoup en petiteſſe les petits animaux.

Pour être convaincu que les particules d'air pénétrent auſſi dans des pores ou trous fort petits, il ſuffit de conſiderer les plantes où elles s'inſinuent, quoiqu'il y en ait quelques-unes où nous ne ſçaurions découvrir le moindre pore ou cavité: d'ailleurs on ſçait quelle peine il en coûte, lorſqu'on ſe ſert de la machine pneumatique, avant qu'on ait pompé l'air entierement; du moins, ſi on peut prouver (& peut-être cela n'eſt-il pas impoſſible) que les particules de l'eau ſont plus petites que celles de l'air; cela ſeul ſuffit pour nous convaincre que nous ſommes bien éloignez d'avoir trouvé la véritable grandeur des particules de l'eau.

Les particules qui compoſent le feu, ſont encore beaucoup plus petites que celles des fluides dont nous venons de parler ; une preuve de cela, c'eſt que l'air, l'eau, l'huile, & autres liqueurs ſemblables, ſont compoſées de particules ſi groſſes, qu'elles ne ſçauroient paſſer à travers les pores du verre & des autres corps durs, comme le fer, l'acier, &c. ainſi elles ne ſçauroient pénétrer dans la ſubſtance des vaiſſeaux qu'on fait de ces matieres ; tandis qu'il n'y a pas de pore ſi petit dans aucun corps où les particules du feu ne pénétrent ; de-là vient qu'elles fondent & diſſolvent tous les corps, ou qu'elles les rempliſſent de particules de feu. Il n'arriveroit rien de tout cela, ſi le feu ne pouvoit pas s'inſinuer dans l'intérieur des corps.

Du feu nous allons paſſer à la lumiere, & nous donnerons au Lecteur une idée groſſiere de la petiteſſe de ſes parties, car nous ſommes bien éloignez d'en pouvoir marquer le nombre ni la ſubtilité ; & nous démontrerons en quelque façon combien on peut aſſurer qu'il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée pendant une ſeconde.

Ceux qui n'auront pas envie de lire la démonſtration ſuivante ; peuvent paſſer & continuer.

Calcul du nombre & de la petiteſſe des parties de la lumiere.

I. On ſuppoſe que la flamme d'une chandelle des ſix à la livre, peut être viſible à 2000 pas, ou à 10, 000 pieds, chaque pas étant de 5 pieds, je veux dire depuis O juſqu'à E, planche XXIV. fig. 1.

II. Il eſt évident que, puiſqu'on peut voir la même flamme à la même diſtance tout autour, elle remplit tout le globe ou le cercle RQES.

III. Pour trouver à préſent la grandeur du globe RE, il faut premierement obſerver que tout le diamétre eſt double de OE, c'eſt-à dire, de 20, 000 pieds.

Et comme 100 eſt à 314, comme le diamétre RE à la circonference RQES, nous trouverons par la regle de trois que cette circonference renferme 62, 800 pieds.

IV. Ainſi ſi nous multiplions tout le diamétre par la circonference, & ce produit par la ſixiéme partie du diamétre, cela produira la ſolidité du globe RQES, qui eſt 41, 866, 000, 000, 000 pieds cubiques ; c'eſt une choſe connuë de tous les Géometres.

V. Si nous diviſons un pied en 10 parties, qui s'appelleront des pouces, un pied cubique contiendra 1000 pouces cubiques,

& le globe ci-deſſus contiendra 41, 866, 000, 000, 000, 000 pouces cubiques; pour abreger & n'être pas obligez à chaque fois d'écrire ladite ſomme tout du long, nous l'exprimerons en plaçant le nombre des chiffres omis ſur le premier chiffre; ainſi de cette maniere ce globe contient 41, 860 $\frac{}{11}$ pouces cubiques.

VI. D'ailleurs, comme une chandelle des ſix à la livre peut brûler cinq heures, il eſt aiſé de ſupputer combien il s'en brûlera dans une ſeconde. Suppoſé donc qu'il y ait 3600 ſecondes dans une heure, & que chaque once ſoit de 480 grains, poids d'Apoticaire, nous trouverons par la regle de trois, que la chandelle a diminué en brûlant dans une ſeconde de $\frac{16}{225}$ ou de la $\frac{1}{14}$ partie d'un grain.

VII. Pour ſçavoir combien il y a de grains de ſuif ou de cire dans un pied, ſuppoſons :

1°. Qu'un pied cubique d'eau peſe 64 livres, c'eſt-là le poids ordinaire de la plûpart des eaux.

2°. Que 5 pieds d'eau ſont auſſi peſans que 5 $\frac{1}{3}$ pieds cubiques de cire. Voiez Stair, Senguerdius, &c.

Suppoſons enſuite que la cire & le ſuif ſont de même poids, l'expérience aiant été faite avec de la chandelle qui a duré 5 heures, 5 pieds d'eau feront 320 livres de poids, il en ſera de même de 5 $\frac{1}{3}$ ou $\frac{16}{3}$ pieds de cire ou de ſuif.

Ainſi un pied cubique de cire peſe 60 livres, ou bien 460, 800 grains, & par conſéquent un grain peſera $\frac{1}{460800}$ partie d'un pied cubique de 1000 pouces.; ſi on réduit ce nombre à des pouces, cela fera $\frac{10}{4608}$ ou $\frac{1}{460}$ d'un pouce cubique.

VIII. Conſiderons encore ici la vîteſſe de la lumiere, & ſuppoſons que OE, qui eſt la diſtance qu'il y a entre la chandelle O & la circonference du globe éclairé QERS eſt 10, 000 pieds, comme on a déja prouvé que la lumiere des ſatellites de Jupiter traverſe tout l'eſpace qui eſt entre le Soleil & la terre, ou 12, 000 diamétres terreſtres dans la $\frac{1}{8}$ partie d'une heure, ou dans 450 ſecondes, c'eſt-à-dire, 26 $\frac{2}{3}$ diamétres terreſtres dans une ſeconde, il s'enſuivra de-là qu'en ſuppoſant chaque diamétre de 39, 231, 564 pieds de Paris (voiez Whiſton, *Prælect. Aſtronom.* page 13.) ſelon la meſure des Mathématiciens François, la lumiere parcourra 1, 046, 175, 040 pieds, puiſqu'il en faut tout autant pour faire 26 $\frac{2}{3}$ diamétres terreſtres.

Mais ſi quelqu'un trouve ce calcul trop grand, parce qu'il ſuppoſe que la lumiere de la chandelle va auſſi vîte que celle

du Soleil, il faut qu'il obſerve, 1°. Qu'on n'a pas encore vû qu'une eſpece de lumiere aille plus vîte qu'une autre; car ſi un homme étoit dans une grande chambre obſcure, & ſi on y faiſoit un trou pour y laiſſer entrer le jour, ou pour y tenir une chândelle, je ne crois pas que la lumiere du Soleil parvînt à lui plûtôt que celle de la chandelle placée à la même diſtance. Mais il eſt preſque impoſſible de faire cette expérience, parce qu'on ne ſçauroit obſerver aucune différence entre les vîteſſes de ces deux lumieres. 2°. Il eſt probable que la lumiere ne varie point dans ſa vîteſſe; car lorſque nous avons parlé de ſa rapidité prodigieuſe, il n'a pas été queſtion des raions qui viennent immédiatement du Soleil, il ne s'agiſſoit que de ceux qui ſont réfléchis par les ſatellites de Jupiter; en ſorte qu'elle retient encore cette vîteſſe, après avoir parcouru cinq fois autant d'eſpace qu'il y en a entre le Soleil & la terre: nous avons fait voir dans le chapitre précédent que c'eſt-là la diſtance de Jupiter au Soleil. 3°. Il y a beaucoup d'autres moiens pour prouver la vîteſſe inconcevable des particules de feu qui ſortent d'une chandelle allumée; mais une preuve évidente de cela, c'eſt qu'elles fondent le verre, l'émail, les métaux, & d'autres corps extrêmement durs; force qu'on ne ſçauroit attribuer à la grandeur des particules de feu, qui ſont extrêmement petites, & qui doit par conſéquent être l'effet de leur vîteſſe. C'eſt une regle dans la méchanique, que la force des corps eſt en proportion de leurs maſſes multipliées par la vîteſſe.

Mais accordons ce qu'il faut, & ſuppoſons que quoique la lumiere pût remplir ce globe plus de 100,000 fois dans une ſeconde, elle ne le remplit que 1000 fois; par-là on fait la vîteſſe de la lumiere plus de 100 fois moindre qu'elle ne doit être, ſi nous comparons ſa vîteſſe avec celle de la lumiere des ſatellites de Jupiter.

IX. Nous ſuppoſons encore que le plus petit animal qu'on puiſſe rendre viſible avec le microſcope le plus parfait, eſt beaucoup plus gros qu'une particule de lumiere. 1°. Parce qu'une ſeule particule de lumiere ne ſuffit pas pour le rendre viſible, il en faut pluſieurs. 2°. Parce que ces petits animaux ſont viſibles, tandis que les particules de lumiere ſont inviſibles. 3°. Parce que la lumiere peut paſſer à travers les pores imperceptibles du verre, ce que le plus petit inſecte du monde ne ſçauroit faire. 4°. On ne ſçauroit douter de ceci, quand on ſçait

qu'en regardant ces petits animaux avec un bon microſcope du côté du Soleil, on obſerve qu'ils ſont tranſparens ; que les raions qui les pénétrent, repréſentent toutes les couleurs de l'arc-en-ciel : il faut pourtant pour produire ce météore pluſieurs raions différens. Ce phénoméne eſt familier à ceux qui ſont verſez dans l'uſage des microſcopes ; & M. Lewenhoeck le confirme dans la ſeptiéme continuation, p. 100. Nous avons jugé à propos de faire préceder ceci en faveur de ce qui ſuit, pour faire voir qu'il y a un nombre inexprimable, ou $10^{\frac{20}{=}}$ de particules de lumiere, qui ſont réellement contenues dans l'eſpace d'un de ces petits inſectes, & pour ſuppléer à la foibleſſe de notre entendement.

X. On ſçait auſſi, que lorſqu'une chandelle allumée & placée dans O (planche XXIV. fig 1.) dont la lumiere s'étendroit juſqu'à l'endroit E, & rempliroit tout le globe EQRS, communique ſa lumiere au point A, qui eſt proche de la chandelle, le point A ſera d'autant plus illuminé que le point E, qui eſt à une diſtance plus grande que le quarré de la plus grande diſtance, par exemple, de OE, eſt plus grand que le quarré de la petite diſtance OA.

Ce que nous venons d'établir s'exprime de la maniere ſuivante :

Les nombres des particules de lumiere d'une grandeur égale, mais inégalement éloignées de la flamme, ſont l'un à l'autre, en raiſon renverſée, des quarrez de leurs diſtances. Nous l'avons fait voir ailleurs dans un plus grand détail.

XI. Suppoſons encore que OE, ou la plus grande étendue de la lumiere dans le cercle éclaire QRSE, contienne dans ſa longueur 10, 000, 000, 000, ou $10^{\frac{10}{=}}$ de ces petits animaux, que M. Lewenhoeck obſerva avec le microſcope (nous ferons voir bientôt pourquoi nous nous bornons préciſement à ce nombre) & que le raion OE ſoit diviſé en pluſieurs petites parties, comme OA, AB, BC, CD ; de ſorte que chacune ſoit de la longueur d'un de ces petits animaux.

Si on ſuppoſe encore que dans l'eſpace du petit animal qui eſt le dernier & le plus éloigné de la chandelle O, comme dans VE, il n'y a qu'une ſeule particule de lumiere ; & que plus ces points approchent de la chandelle, comme DO, CB, BA & AO, les particules de lumiere augmentent continuellement dans l'eſpace des petits animaux, ſelon la regle que nous avons

établie. On ſçaura de cette maniere combien il y a de particules de lumiere dans l'eſpace d'un petit animal, pourvû qu'on ſçache à quelle diſtance il eſt de la chandelle O, comme dans O A, A B, B C, &c.

XII. Pour rendre la choſe plus claire & plus aiſée, nous ſuppoſerons que des points A, B C, D, on a tiré des lignes perpendiculaires d'une longueur indéfinie, & que les entre-deux de ces lignes ſont les eſpaces qu'occupent les petits animaux comme A g, B h, C i, D k, E q, &c. par là on pourra marquer le nombre des particules de lumiere qui ſe doivent trouver dans l'eſpace que chaque petit animal occuperoit.

Aiant donc pris E F égal à 1, parce qu'on a ſuppoſé que dans le dernier eſpace il n'y a qu'une ſeule particule de lumiere; & aiant trouvé que O E eſt égal à $10,\frac{10}{-}$: dites ſelon la regle précédente.

1°. Comme le quarré de O A, ou 1 eſt au quarré de O E ou $10\frac{10}{-}$: ainſi eſt F E (une particule de lumiere contenue dans V E) à A a, $10\frac{20}{-}$, ou au nombre des particules de lumiere qui ſont dans O A.

Prenez enſuite dans la ligne indéfinie A g, la longueur A a égale à $10\frac{20}{-}$, la ligne A a repréſentera le nombre des particules de lumiere qui ſont dans A, ou dans l'eſpace O A, qui pourroit contenir un petit animal.

2°. Comme 4, ou le quarré de OB, qui contient deux petits animaux, eſt au quarré de O E, ou $10\frac{20}{-}$, qui contient la longueur de $10\frac{10}{-}$ petits animaux: ainſi eſt 1 ou F E à $10\frac{20}{4}$ ou $250\frac{18}{-}$ B b.

3°. De même lorſque O D contient dix animaux, pour trouver D d, ou les particules de lumiere qui ſont dans D, il faut s'y prendre de la maniere ſuivante.

Comme 100, le quarré de O D--10 eſt à $10\frac{20}{-}$, le quarré de O E; ainſi eſt 1, ou F E, à $10\frac{20}{100}$ ou $10\frac{1}{-}$, ou D d, & ainſi de tout le reſte.

XIII. Il s'enſuit delà, que ſi on tire des perpendiculaires, comme A a, B b, C c, D d, &c. ſur les diviſions A, B, C, D, &c. comme la ligne O E eſt diviſée en $10\frac{10}{-}$ parties, & comme elles montent chacune au nombre des particules de lumiere contenues dans les eſpaces des petits animaux O A, B C, A B, D D, &c. il ne faudroit autre choſe que faire l'addition des nombres de toutes les lignes perpendiculaires enſemble pour connoître combien il y a de particules de lumiere dans tous les eſ-

paces de O E, à meſure qu'elles augmentent depuis E juſqu'à A; ce qui ne ſouffre aucune difficulté.

XIV. D'où il s'enſuit auſſi, qu'en tirant G F parallele à OE, de ſorte que A G, B r, C s, D t, &c. ſoient égales à F E, ou à 1, la ſomme de toutes ces unitez produira le nombre de toutes les particules de lumiere qui ſont contenues dans O E; ſi dans l'eſpace de chaque petit animal, O A, A B, B C, C D, &c. il n'y a qu'une ſeule particule de lumiere.

Or comme on ſuppoſe que O E eſt compoſée de $10^{\frac{10}{10}}$ eſpaces de petits animaux, le nombre de particules de lumiere qu'elle contiendra, ſera auſſi $10^{\frac{10}{10}}$.

XV. D'où il s'enſuit, que le nombre des particules de lumiere contenu dans O E, (n'en ſuppoſant qu'une dans l'eſpace de chaque petit animal, eſt au nombre de ces petits animaux, ſuppoſant auſſi qu'ils augmentent ſelon la regle que nous avons donné, comme $10^{\frac{1^0}{10}}$ ou les unitez qu'il y a dans les lignes A G, B r, C s, D t, &c.) ſont au produit de tous les nombres qui compoſent les lignes perpendiculaires A a, B b, C c, D d, &c.

XVI. Il n'eſt pas néceſſaire de prouver que le nombre de toutes les perpendiculaires A a, B b, C c, D d, &c. contient une ſi grande quantité.

La premiere eſt la plus grande, A a étant $10^{\frac{20}{10}}$.

La ſeconde B b montera à $10^{\frac{20}{4}}$, ou 250.

La troiſiéme C c à $10^{\frac{20}{9}}$.

La quatriéme D d à $10^{\frac{20}{1}}$.

Ainſi du reſte; chacune de ces lignes étant égale à la ligne A a ou $10^{\frac{20}{10}}$ diviſée par le quarré de leurs diſtances du point O, qui montent tous juſqu'au nombre de $10^{\frac{10}{10}}$; on voit que la derniere F E produira, avec l'unité, une grande ſomme qu'il ſeroit très-difficile de calculer, & cette ſupputation demanderoit trop de tems & de place.

XVII. Pour ne pas donc nous tromper dans notre calcul, nous choiſirons une ſomme beaucoup plus petite que nous ne devrions, ainſi nous ne retiendrons que le nombre $10^{\frac{20}{10}}$ étant lui ſeul la plus grande quantité de particules de lumiere qu'il y ait dans l'eſpace d'un de ces petits animaux, ou dans la ligne A a, & nous retrancherons les autres B c, C c, D d, &c. qui monteroient à une ſomme prodigieuſe.

De cette maniere, il s'enſuivra, que les particules de lumiere $10^{\frac{20}{10}}$, ou A a *num. xvi.* ſont au nombre des particules de lu-

miere qui ſont dans OE, comme 1 dans l'eſpace de chaque petit animal, ou à 10^{10} *num. xiv.* comme 10^{10} à 1; ou ſi nous admettons l'augmentation *num. x.* les petits animaux qui ſont dans OE ſont 10^{10} fois plus nombreux, que ſi nous n'en ſuppoſions qu'un dans chaque eſpace entre O & E, QRSE. Ceci peut s'appliquer à tous les raions, comme à OE, qui ſont dans le globe éclairé, & par conſéquent à tout le globe.

XVIII. Mais avant de paſſer plus avant, permettez-moi de prévenir les opinions que quelques perſonnes pourroient avoir ſur ces matieres.

On dira que la proprieté de la courbe a, b, c, &, F qui joint toutes les extrémitez a, b, c, &c. des perpendiculaires Aa, Bb, Bc, &c. ſi proches l'une de l'autre, eſt connue: & que nous pouvions nommer x, chacune de ces lignes OA, OB, OC; que nous pouvions repréſenter par y, les perpendiculaires Aa, Bb, Cc; par a, la ligne OE; par b, la ligne EF; on dira enfin, que nous pouvions exprimer le tout par l'expreſſion Algebrique $x \times y = a\,b$. Un Mathématicien ſera peut être ſurpris que nous ne l'aions pas fait, & que nous n'aions pas trouvé l'aire de la grandeur du mixtiligne AeFE par approximation, & en ſuivant la méthode de Mercator, de Wallis, & d'autres grands Mathématiciens; après l'avoir comparée avec la grandeur du rectancle AGFE, j'aurois trouvé par là la proportion du nombre augmenté des particules de lumiere dans OE, par rapport au nombre de OE, s'il n'y avoit qu'une ſeule particule dans l'eſpace de chaque petit animal; d'autres l'ont peut-être fait dans une ſemblable occaſion.

Mais on aura la bonté d'obſerver, 1°. que j'ai omis ces méthodes, parce qu'elles ſuppoſent toutes que la ligne OE doit être diviſée en une infinité de petites parties comme OA, AB, BC, CD, &c. au lieu que nous avons reglé nos diviſions, & que nous avons ſuppoſé que les portions pouvoient uniquement contenir un de ces petits animaux qu'on voit à travers le microſcope, & qui eſt un nombre infini de fois plus grand qu'une partie d'un nombre infini.

2°. Nous avons donné dans le *num. xvii.* une raiſon qui rendra nos concluſions plus recevables, à cauſe que nous choiſiſſons un nombre beaucoup plus petit.

3°. Ce que nous écrivons ici, n'eſt pas tant pour les Mathématiciens, que pour ceux qui ont naturellement beaucoup d'eſprit

prit, & qui ne ſoient pas fort verſez dans la ſcience des lignes ni des figures ; ainſi lorſque l'on peut ſe ſervir d'une autre méthode, j'évite autant qu'il eſt poſſible celles des Mathématiciens: mon principal but eſt de me rendre intelligible, même aux eſprits les plus bornez, plûtôt que de plaire aux Sçavans, pourvû que par-là je puiſſe faire voir la vérité.

XIX. Voici donc les concluſions que nous avions deſſein de tirer de ces principes, & de ceux qui les précédent ; mais ſuppoſons avec Lewenhoeck que 1, 000, 000, 000 de ces petits animaux qui ſont viſibles à travers le microſcope, forment un volume de la groſſeur d'un grain de ſable ; que 1,000,000 grains de ſable ſont égaux à un pouce cubique, ſuivant cela, ſi on ne fait le pied que de 10 pouces, 10 $\frac{11}{}$ de ces petits animaux égaleront un pouce cubique.

Or par le *num. v.* le globe QRES contient 418660 $\frac{11}{}$ pouces, & par conſéquent 418660 $\frac{26}{}$ de ces petits animaux.

XX. Suppoſons encore que dans chaque eſpace rempli d'un petit animal, il n'y a qu'une particule de lumiere dans toute l'étenduë du globe.

XXI. Or ſi la vîteſſe de la lumiere qui éclaire ce globe eſt ſi grande dans une ſeconde (voiez *num. VI.* & *VIII.*) & ſi une chandelle de ſix à la livre allumée, dure 5 heures, il y aura $\frac{1}{14}$ partie d'un grain de ſuif qui ſe diſſipera dans une ſeconde.

Il ſortira par conſéquent d'un $\frac{1}{4}$ d'un grain de ſuif 418660 $\frac{26}{}$ particules de lumiere, & 14 fois autant ou 5161240 $\frac{26}{}$ d'un grain entier.

XXII. Or un grain eſt la $\frac{1}{460}$ partie d'un pouce de 10 au pied, *num. VII.*

Il s'enſuit de-là qu'il devra ſortir d'un pouce de chandelle 460 fois 5361240 $\frac{26}{}$, ou dans un ſeul nombre 269617040 $\frac{27}{}$ particules de lumiere.

XXIII. Suppoſons avec Mr Lewenhoeck que 1000 diamétres d'un de ces petits animaux ſoient égaux à un grain de ſable, & que 100 diamétres d'un grain de ſable faſſent la largeur d'un pouce, & 10 pouces un pied.

Alors il faudra 10 $\frac{6}{}$ diamétres d'un de ces petits animaux pour faire un pied, & 10 $\frac{10}{}$ fois le même diamétre pour faire OE, ou 10, 000 pieds.

XXIV. Nous avons fait voir, *num. XVII.* que quoique nous retranchions pluſieurs milliers de millions de particules de lumiere dans le globe QRSE, il y a réellement 10 $\frac{10}{}$ plus de par-

ticules de lumiere, que lorſque, comme ci-deſſus, nous ne ſuppoſons qu'une ſeule particule dans l'eſpace de chaque petit animal; il s'enſuit de-là qu'il devra ſortir de la $\frac{1}{14}$ partie d'un grain de ſuif, $10\frac{10}{14}$ plus de particules qu'on n'en ſuppoſe *num. xxi*. Il en ſortira d'un pouce de ſuif, $10\frac{1}{2}$ plus que l'on n'en a marqué dans le *num. xxii*. cela veut dire que d'un pouce de ſuif il ſortira $269617040\frac{12}{14}$ particules de lumiere.

XXV. Tout ceci eſt vrai. 1°. Quand même nous ſuppoſerions qu'il n'y a qu'une ſeule particule de lumiere dans l'eſpace d'un petit animal, à l'extrémité du globe éclairé, ou dans VE; tout le monde voit que c'eſt trop peu, lorſqu'on conſidere que la lumiere augmente par degrez, à meſure que nous approchons de la chandelle O. 2°. Tout cela ne ſeroit pas moins vrai, quand même la lumiere de ce globe ne ſe renouvelleroit qu'une fois dans une ſeconde, & qu'elle emploieroit ce tems-là pour paſſer depuis O juſqu'à E.

Comme, ſelon le *num. viii*. la lumiere ſe meut 1000 fois plus vîte, & comme ce n'eſt pas une ſeule fois qu'elle parcourt, mais 1000 fois la ligne OE de tous côtez, car les particules de lumiere qui ſortent de la $\frac{1}{14}$ partie d'un grain de ſuif, rempliſſent 000 fois ce globe dans une ſeconde

Il s'enſuit évidemment que le nombre trouvé par le *num. xxiv*. doit être multiplié par 1000, & que d'un pouce de ſuif allumé il ſort $269617040\frac{40}{14}$ particules de lumiere, ce qui démontre clairement que le nombre en eſt prodigieux, & qu'elles ſont extrêmement petites.

Combien il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée dans une ſeconde.

Pour ſçavoir combien il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée dans une ſeconde, il faut ſe ſouvenir que nous venons de démontrer qu'il ſe conſume la $\frac{1}{14}$ partie d'un grain de ſuif dans une ſeconde, ou, ce qui revient au même, un grain entier dans 14 ſecondes. Or un pouce de ſuif contient 460 grains, ainſi un pouce de chandelle ſera brûlé & conſumé dans 460 fois 14 ſecondes, ou dans 6440 ſecondes: ſi dans ce tems-là il s'échappe $269617040\frac{40}{14}$ particules de lumiere d'un pouce de ſuif, il en ſortira d'une chandelle allumée dans une ſeconde $418660\frac{39}{14}$.

Les particules de lumiere comparées au ſable de toute la terre.

Selon la meſure éxacte des Mathématiciens de France, le diamétre de la terre contient 39, 231, 564 pieds de Paris, le pied étant de 10 pouces, & ſuppoſé qu'il faille 100 grains de ſable pour faire un pouce; ſi on vouloit trouver le nom-

bre de tous les grains de ſable qui pourroient être contenus dans la terre, cela demanderoit une ſomme pour le moins de 32 nombres, dont le premier eſt 3, & ils ſeroient trop longs pour les exprimer ici.

Le nombre que nous avons trouvé, en parlant du nombre des particules de lumiere qui ſortent d'une chandelle allumée dans une ſeconde, étoit de 44 figures, dont la premiere étoit 4.

Pour rendre la choſe plus aiſée, & éviter toutes les diſputes, nous ſuppoſerons que les deux premiers caracteres étoient 1, & le reſte des 0; par-là nous perdons un nombre inconcevable de particules.

Selon cette ſuppoſition, le nombre des grains de ſable de toute la terre ſera $10^{\frac{1}{1}}$.

Et celui des particules de lumiere qui ſortent d'une chandelle allumée dans une ſeconde $10^{\frac{43}{1}}$.

La proportion de l'un à l'autre ſera, comme 1 à $10^{\frac{42}{1}}$, ou comme un à mille fois mille millions.

On peut conclure de-là que dans une ſeconde, qui eſt communément égale à un battement d'artére dans une perſonne qui ſe porte bien, *il ſort d'une chandelle allumée de ſix à la livre, mille fois mille millions plus de particules de lumiere que la terre ne contient de grains de ſable; il en ſort même beaucoup plus.*

Il n'eſt perſonne qui ne ſoit ſurpris de ceci; cela frappe même ſi fort, qu'on n'y connoît rien d'abord; on ſe perd dans le nombre & la petiteſſe des particules de la lumiere, quand même elles ſeroient bornées à ce nombre; cependant il eſt aiſé de voir par ce que nous avons dit, que ſi nous en avions fait le calcul dans toute l'éxactitude poſſible, leur nombre ſurpaſſeroit de beaucoup celui que nous venons d'établir; cet excès eſt même preſque inconcevable.

De la petiteſſe des parties qui compoſent les corps ſolides, comme le cuivre.

Paſſons préſentement aux corps ſolides; nous tâcherons de faire voir, 1°. Qu'ils ſont compoſez d'un nombre prodigieux de différentes particules. De tous les moiens que je connoiſſe capables de nous mener à cette connoiſſance, ceux que je vais propoſer me paroiſſent les meilleurs.

I. M. Boyle, *de ſubtil. effluv.* nous dit qu'aiant fait diſſoudre un grain de cuivre dans l'eſprit de ſel ammoniac, il communiqua un bleu ſenſible à 18,434 grains d'eau.

Or ſi nous ſuppoſons que chaque grain d'eau étoit impregné

d'une particule de cuivre, il s'enſuivra de-là qu'un grain de cuivre a été diviſé au moins en autant de parties qu'il y avoit de grains d'eau.

Mais ſuppoſant avec M. Boyle, que $\frac{1}{100}$ d'un pouce de long eſt viſible, $\frac{1}{100.000}$ d'un pouce cubique ſera auſſi viſible.

Et comme un pied d'eau de 64 livres (le pied étant de 12 pouces) contient 1728 pouces cubiques, 26, 434 grains feront environ 100 pouces; d'où il s'enſuit que dans ces pouces il y aura plus de 100, 000, 000, ou cent millions de parties viſibles; ainſi quand il n'y auroit qu'une ſeule particule de cuivre dans chaque particule viſible d'eau, un grain de cuivre ſe trouvera réellement diviſé en ce grand nombre de parties.

De la petiteſſe des parties en general qui compoſent les corps ſolides & les fluides.

Mrs Rohault, Boyle, & d'autres, ont fait voir juſqu'où peut s'étendre la diviſion des parties de l'or, ſans autre ſecours que l'induſtrie humaine.

Les expériences que M. Lewenhoeck avoit faites avec le microſcope, peuvent nous en fournir une preuve, qu'on peut appliquer à tous les corps ſolides auſſi-bien qu'aux fluides; expériences qui font voir que pour faire un pouce cubique avec les petits animaux qu'il voioit, il en faudroit 10^{15}, ou 1, 000, 000, 000, 000, 000.

Or il eſt certain que ſi les particules qui compoſent un corps, ſont trop petites pour être viſibles à travers le microſcope, il faut au moins que chaque pouce de ce corps ſoit compoſé de plus de 10^{15} particules.

D'où il s'enſuit qu'on peut aſſurer la même choſe, ſans craindre de ſe tromper, de tous les métaux, des mineraux, des animaux & des plantes, en un mot de tout ce qui eſt viſible.

Et perſonne ne doit être ſurpris, ſi pour en exprimer au juſte la quantité prodigieuſe, nous ajoûtons que ce nombre de parties eſt de beaucoup trop petit, & qu'il y a pluſieurs choſes qui prouvent ceci.

1°. Les petits animaux qui ne ſont viſibles qu'à travers le microſcope, doivent être pourvûs des organes néceſſaires à la vie, au mouvement & à la génération, ils doivent avoir des liqueurs & des ſucs pour ſe nourrir; mais l'imagination humaine eſt trop bornée pour ſe repréſenter la petiteſſe de ces choſes.

2°. La plûpart des animaux & des plantes ſont combuſtibles, & on peut les convertir en flamme; conſiderons ſeulement, ſelon ce que nous venons de dire de la petiteſſe des particules

de la lumiere, quelle différence il y a par rapport à la quantité, entre la flamme d'une chandelle, & celle qui ſort des animaux & des végétaux. Il faut abſolument que le nombre des particules qui en ſortent en forme de lumiere à chaque inſtant, ſoit de beaucoup plus grand; cependant toutes ces parties contribuoient auparavant à la ſtructure de la plante ou de l'animal. Qu'on juge après cela du nombre & de la petiteſſe de ces particules; cela doit paroître incroiable & même inconcevable, je ne dirai pas à ceux qui ne voient pas la force de ces conſéquences, mais même à ceux qui peuvent les voir.

Expériences qui font voir les proprietez déterminées de ces particules.

Que les particules qui ſortent des corps, ſoient non-ſeulement très-petites, mais auſſi d'une nature déterminée, c'eſt ce que le ſçavant M. Boyle a fait voir dans un Traité particulier, auquel nous renvoions le Lecteur.

J'ai pourtant quelque choſe à dire là-deſſus: Le verre d'antimoine, lorſqu'on le fait infuſer dans du vin, fait vomir, quoique le poids de l'antimoine n'ait pas diminué d'une maniere ſenſible; ſes parties ſont ſi ſubtiles & ſi petites, qu'il n'en faudroit qu'une once, pas même tant, pour faire vomir plus de monde que toute la Ville d'Amſterdam n'en contient.

D'où il s'enſuit que la nature des particules qu'il communique au vin, eſt déterminée auſſi-bien que la petiteſſe.

L'or, l'argent, le mercure, & peut-être auſſi les autres métaux, étant diſſous dans leurs menſtruës, ſe diviſent en une infinité de parties inviſibles; on peut enſuite les précipiter, & les faire deſcendre au fond de ces liqueurs, où ils reprennent de nouveau la forme de métal, comme auparavant.

De quelle petiteſſe doivent être les corpuſcules qui ſortent de l'aimant, & qui pénétrent même le verre pour faire mouvoir le fer? Un effet ſi ſurprenant prouve aſſez leur ſubtilité, & avec tout cela leurs proprietez ſont déterminées.

De la fumée de benjoin.

Si on ſouhaite de voir le calcul de la petiteſſe des particules qui s'exhalent des matieres odoriferentes, comme du muſc, de la civette, de l'ambre gris, de l'*aſſa fœtida*, & d'autres matieres ſemblables, on le trouvera dans Keil, *Introductio ad veram Philoſophiam;* cependant quelques petites qu'elles ſoient, elles retiennent toutes leur odeur particuliere. Que dirons-nous des particules qu'un liévre & d'autres animaux de chaſſe laiſſent dans leurs traces? Voiez Boyle qui en a traité en particulier. Voici une expérience fort aiſée qui prouve que le nom-

bre des particules qui entrent dans la compoſition d'un corps ſolide, doit être prodigieux.

Je mis dans une chambre longue de 24 pieds & large d'autant, & haute de 16 ou environ, quatre réchauds avec du charbon allumé en quatre différens endroits, & j'y jettai dans chacun environ $\frac{1}{4}$ d'une dragme de benjoin; & peu de tems après la chambre ſe trouva remplie de fumée d'un bout à l'autre, laquelle étoit viſible, quoiqu'elle ne fût pas épaiſſe.

Cette chambre contenoit 9216 pieds cubiques, qui étant multipliez par 1000, ou par le nombre des pouces contenus dans un pied cubique, ſuppoſant le pied de 10 pouces de longueur, montoient à 9, 216, 000 pouces.

Or la $\frac{1}{1000}$ partie d'un pouce eſt viſible, donc la $\frac{1}{1,000,000}$ partie d'un pouce cubique le ſera; ainſi y aiant 1, 000, 000 parties viſibles dans un pouce, il y en avoit 9, 216, 000, 000, 000 dans la chambre; & ſuppoſé que dans chacune il n'y eût qu'une particule de benjoin, il falloit que la 8e partie d'une once de ce parfum ſe fût diviſée en plus de neuf mille fois mille millions de particules, quoique ſa quantité n'approchât pas de beaucoup d'un pouce.

Une autre choſe que nous pouvons encore ajoûter, c'eſt que la fumée répand non-ſeulement l'odeur du benjoin dans toute la chambre, mais elle donne auſſi lorſqu'on la ramaſſe, du benjoin purifié, qu'on appelle communément *fleurs de benjoin*; outre la petiteſſe des particules de ce parfum, cela prouve auſſi qu'elles ont une proprieté déterminée, & que ces particules qui s'exhalent retiennent auſſi-bien la nature du benjoin, que les vapeurs celle de l'eau d'où elles viennent, & en laquelle elles ſe changent lorſqu'elles ſe ramaſſent.

Je veux qu'un Incrédule n'ait pas compris tout ce que nous avons dit de la petiteſſe & de la grandeur de ces particules; je veux qu'en liſant & en réfléchiſſant, la contemplation de ces choſes lui ſoit devenuë habituelle: mais que cet Incrédule ſe mette devant les yeux la ſtructure merveilleuſe du monde viſible; & ſur toutes ſes parties, qu'il conſidere cette multitude innombrable & même inconcevable d'atomes qui le compoſent, ſans qu'il y en ait un ſeul qui ait pû ſe créer ou ſe mouvoir: Soûtiendra-t-il que ce n'eſt pas un Etre ſage qui eſt l'auteur de tout, & que c'eſt par un pur hazard que tous leurs mouvemens ſe font ſans aucun ordre? Sur quelles aſſurances ſe fondera-t-il,

pour ne pas craindre que les cieux & la terre ne ſe changent en un chaos affreux, & que l'air, le feu, l'eau, &c. ne ſe confondent enſemble dans un inſtant ? N'eſt-il pas même certain que cela ſeroit arrivé juſqu'à préſent, s'il n'y avoit un Etre d'une puiſſance infinie, qui s'étend juſqu'à chaque partie en particulier parmi tant de millions de milliers de parties, & qui les gouverne & les dirige toutes ? direction d'autant plus néceſſaire, que ces parties ont chacune des proprietez déterminées ; ainſi il y a une eſpece qui ne ſçauroit ſervir au même uſage qu'une autre eſpece.

Mais ſi cette preuve paroît trop generale à ces Incrédules, s'ils s'imaginent qu'ici ou ailleurs ils pourront peut-être trouver quelque faux-fuiant parmi ce grand nombre d'objets, ils n'ont qu'à jetter les yeux ſur le particulier ; qu'ils liſent les découvertes que les Modernes ont faites avec le microſcope ; qu'ils ſe donnent la peine de voir eux-mêmes de leurs propres yeux ce qu'ils en ont entendu dire à d'autres ; qu'ils liſent ce qu'on rapporte du nouveau monde, qui a reſté inviſible depuis tant de ſiécles ; ils verront un nombre innombrable de choſes extraordinaire, qu'on n'auroit jamais cru, ſi l'expérience ne nous en avoit aſſurez. Lorſqu'il aura vû de ſes propres yeux qu'une mitte de fromage, par éxemple, cet animal ſi mépriſable, à n'en juger que par la vûë toute ſeule, eſt un animal parfait, qu'elle a tous les membres & toutes les articulations néceſſaires pour ſes mouvemens ; que ſon corps eſt couvert de poil ; que ces inſectes pondent des œufs, d'où l'on voit éclore des petits ; & qu'au contraire les anguilles qu'on découvre dans le vinaigre, ne pondent point des œufs, mais qu'elles ſont vivipares. M. Huygens rapporte ce dernier fait dans *ſa Dioptrique*, pag. 227, où il dit avoir vû dans une de ces anguilles quatre autres petites anguilles ; (car elles ſont entierement tranſparentes) & qu'après avoir tenu quelque tems la vieille anguille dans le tuiau de verre, il obſerva que les quatre petites anguilles nageoient à côté de leur mere.

Si la contemplation de ces merveilles a aſſez de force ſur leur eſprit, pour les obliger de reconnoître qu'il y a en tout ceci une Sageſſe admirable ; la petiteſſe & le nombre inexprimable de ces objets ſur leſquels elle agit, les convaincront aiſément, & leur perſuaderont qu'il faut qu'il y ait ici quelque choſe de divin ; cela peut encore ſervir en même-tems à ce

grand article du Chriſtianiſme, ſçavoir, *que même les choſes les plus petites ne ſçauroient échapper avec toute leur petiteſſe à la direction & à la providence du Créateur.*

L'uſage de ces petites parties prouve d'une maniere toute particuliere la Providence divine.

Incrédules, qui ne liſez l'Ecriture-Sainte, que dans la vûe d'y faire des objections, direz-vous encore que le Sauveur ſe ſervit d'une hyperbole preſqu'incroiable, lorſqu'il dit, *Matth.* 10. 30. *Mais pour vous, les cheveux même de votre tête ſont tous comptez ?* Nous avons fait voir que la providence de Dieu ſe manifeſte dans ces petits animaux, qu'on ne ſçauroit comparer en aucune maniere avec un cheveux, par rapport à leur grandeur. Nous avons fait voir, que dans une ſeconde, il ſort d'une chandelle allumée plus de particules de lumiere, qui ſuivent toutes exactement les loix de l'Optique, qu'il n'y a de cheveux ſur la tête d'un homme, y en eût-il autant qu'il y a d'hommes ſur la terre.

Mais mettons ceci dans tout ſon jour, quoique ce que nous venons de dire ſoit ſuffiſant ; on a fait voir que le nombre des particules de lumiere qui ſortent d'une chandelle allumée dans une ſeconde, eſt beaucoup plus grand qu'un nombre, dont le premier caractere eſt 4 ſuivi de 43 zéros, ou 40^{43}.

Mr Lewenhoeck dans ſa *premiere Lettre*, p. 14. trouve que le nombre des hommes qui habitent ſur la terre, ſelon ſon calcul, monte à 13, 385, 000, 000, ou à 1338.50^{6} : Mais mettons que ce nombre ſoit 10 fois plus grand, & ſuppoſons qu'il ſoit 20^{11}.

Si chaque homme avoit 20^{11} cheveux à la tête (ce qui eſt trop de beaucoup) le nombre des cheveux de tous les hommes ſeroit 40^{22}, cela ne feroit pourtant que la 10^{21} partie des particules de lumiere qui ſortent de la flamme d'une chandelle ; ainſi nous pouvons conclure de là, avec la derniere certitude, que l'expreſſion du Fils de Dieu, loin d'être hyperbolique, ne marque point de beaucoup juſqu'où s'étend la Providence Divine, quelques figurez que ces termes paroiſſent à certaines gens.

Voici encore une autre choſe qui pourra peut-être porter un Incrédule à reconnoître un Dieu ; il faut remarquer que l'Etre adorable qui a créé & qui gouverne toutes choſes, à voulu montrer par là ſa divinité & ſa ſouveraineté ſur toutes les créatures ; que pour produire les évenemens & les choſes les plus ſurprenantes, il ne ſe ſert ſouvent que de petites particules ;

il

il en emploie un nombre infini pour les fins qu'il ſe propoſe.

Il faut prouver ceci par l'expérience, le monde entier peut, dans un ſens, nous ſervir d'exemple; nous ne dirons rien ici de la petiteſſe des parties qui cauſent la peſte & les maladies contagieuſes, qui détruiſent tant de monde en ſi peu de tems; mais de quelle petiteſſe ne doivent pas être les parties de l'eau? il en faut plus de mille fois mille millions pour former une goute d'eau, ou un ſimple grain de grêle du poids d'un grain. A combien d'uſages ne ſervent-elles pas, auxquels l'eau ne ſçauroit ſervir, ſi elle ne pouvoit pas ſe ſéparer & ſe diviſer en une infinité de parties d'une petiteſſe inconcevable? Combien de millions ne s'en éleve-t-il pas tous les jours des mers & des rivieres? Combien n'y en a-t-il pas qui flottent dans l'air; & pour ne pas répeter ce que nous avons dit dans le chapitre de l'eau, combien n'en tombe-t-il pas en forme de pluie, de nége, de grêle, de roſée & de brouillards? Combien n'en faut-il pas pour nourrir & faire croître les plantes, & pour ſervir de boiſſons aux animaux? Combien n'en tombe-t-il pas dans des deſerts ſtériles, & pour l'entretien des bêtes ſauvages? Et ne faut-il pas avouer, que tout cela dépend de la diviſion actuelle de la matiere en une infinité de petites particules?

Quoique le nombre innombrable de particules d'eau ſemble ſeul ſuffiſant pour convaincre le plus obſtiné des Incrédules de la direction de Dieu dans ces grands évenemens, qui tendent auſſi bien à l'avantage qu'à la punition des hommes, qu'il conſidére encore l'air dans ſon état naturel: & s'il a quelque connoiſſance de la nature, il conviendra que ce fluide n'eſt qu'un aſſemblage d'un nombre infini de particules différentes, qui agiſſent l'une ſur l'autre, & ſouvent leur action eſt accompagnée de tant de force, qu'elle ſurpaſſe tout ce qu'on en peut croire. On n'a qu'à lire là deſſus les hiſtoires, où il eſt parlé de la force terrible des orages, des tempêtes, & des éclairs: Or il eſt certain, que ce qui produit ces terribles effets, ce ſont des particules ſi petites & ſi legeres, qu'elles peuvent flotter dans l'air, & que les éclairs ne peuvent trouver des pores ſi petits dans les corps les plus durs qu'ils ne les pénétrent.

Nous avons déja dit quelque choſe de l'air; mais il s'en faut bien que nous aions exprimé au juſte la petiteſſe & le nombre de ſes particules; & ſi dans une ſeconde il ſort de la flamme d'une chandelle tant de millions de particules de feu & de lu-

miere, quel nombre prodigieux n'en devra-t-il pas ſortir des éclairs, & de quelle petiteſſe ne ſeront-elles pas?

Que l'Incrédule ajoûte la lumiere à l'eau & à l'air, il trouvera que ſes particules ſont extrêmement petites & innombrables; bien plus, qu'elle a une force des plus terribles. Je ne dirai rien des éclairs, qui en ſont une preuve étonnante; qu'on liſe les hiſtoires, on y verra des exemples de la violence & de la quantité de feu qui a fait créver des cavernes ſoûteraines, cauſé des tremblemens de terre; on a vû couler des rivieres entieres de matiere enflammée; le feu a détruit les villes & tout ce qu'il rencontroit; il a fendu des rochers & des montagnes, & quelques fois on a vû ſauter en l'air, à une hauteur incroiable, des débris de rocher d'une groſſeur ſi terrible, qu'il paroiſſoit impoſſible aux hommes de pouvoir les remuer. Ne faut-il pas avouer que ce ſont des particules de feu extrêmement petites, mais ſi ſubtiles, qu'on a de la peine à concevoir leur petiteſſe, qui ont produit tous ces effets ſurprenans? Pour être convaincu de cela, il ne faut que ſe rappeller ce que nous avons dit de la flamme d'une chandelle, d'où il ſort dans une ſeconde juſqu'au nombre de 41, 866 avec 39 zero, particules de feu & de lumiere.

Qu'on compare avec cette flamme le feu des éclairs, les volcans, celui de toutes les matieres combuſtibles qui s'enflamment dans la terre; le Soleil, ce terrible globe de feu, & peut-être auſſi pluſieurs milliers d'étoiles fixes, qu'on réfléchiſſe ſérieuſement ſur le nombre innombrable de particules de feu & de lumiere qu'il y a dans le monde; il n'y a perſonne qui ſoit capable d'en faire la ſupputation, ainſi je crois qu'on conviendra de ceci avec moi ſans peine.

Or puiſque cette effroiable quantité de lumiere & de particules ignées ne réduit pas l'Univers en flammes, (nous avons fait voir par l'exemple des verres ardens) que cela étoit poſſible; il eſt aſſez clair qu'il faut que quelque force ſupérieure les ait empêchées de cauſer cette deſtruction affreuſe.

Incrédules, voulez-vous voir & toucher, pour ainſi dire, de vos propres mains la Providence Divine dans les particules de lumiere & de feu? Il ne faut point examiner pour cela toutes les matieres combuſtibles, ou qui en contiennent une quantité prodigieuſe, & où elles ſont dans l'inaction, comme enfermées & enchaînées juſqu'au tems qu'elles doivent agir (ce qui eſt

encore une preuve de la direction d'une puiſſance ſupérieure). Il ſuffit de jetter les yeux ſur les expériences d'Optique, qui feront voir, que toutes les particules qui compoſent cette vaſte quantité de lumiere, obſervent avec tant d'exactitude certaines loix, qu'en tombant ſur des corps qui la réfléchiſſent, ou qui ſont tranſparens, elles ſont obligées de regler leurs mouvemens ſelon la diverſité de leurs figures, & même ſelon une infinité de circonſtances. L'Optique de M. Newton en contient aſſez d'exemples.

On n'a qu'à ſe repréſenter la petiteſſe des particules qui compoſent non-ſeulement l'eau, l'air, la lumiere & le feu; mais même ſans diſtinction, tous les autres corps viſibles de quelque nature qu'ils ſoient. A commencer premierement par les plantes & les animaux qui ſont combuſtibles & ſujets à ſe pourrir; combien de vaiſſeaux & de conduits d'une petiteſſe extrême par où paſſent la ſéve & le ſuc, n'y a-t-on pas découvert avec le ſecours du microſcope? On peut conſulter là-deſſus M. Lewenhoeck & d'autres. Combien n'y trouve-t-on pas de parties graſſes & oleagineuſes? On fait des chandelles de la graiſſe de certains animaux; qui auroit jamais dit, qu'un pouce de cette graiſſe pût produire un nombre ſi prodigieux de particules de lumiere? De quelle petiteſſe ne ſont pas les particules, qui par la putréfaction, empoiſonnent l'air dans une ſi grande étendue? Combien de particules d'eau, dont nous venons de faire voir la petiteſſe & le nombre, n'en tire-t-on pas par la diſtillation? Ce n'eſt pas tout; après que les animaux & les végetaux ſont entierement corrompus, ils ſervent à engraiſſer la terre, ou plûtôt ils ſe changent en une terre fertile. Combien de particules ne trouvons-nous pas dans la terre, ſur-tout ſi nous l'examinons avec le microſcope? Si nous jettons les yeux ſur les métaux & les minéraux, tout nous convaincra de la petiteſſe de leurs parties; nous en ſerons encore perſuadez, ſi on les fait diſſoudre dans l'eau-forte, & la plûpart lorſqu'on les brûle, teignent la flamme de la couleur de leurs particules.

Enfin, après avoir lû tout ceci, & ce que d'autres Philoſophes ont écrit ſur le même ſujet, je crois que nous ne riſquons rien d'aſſurer, que tout ce qui eſt viſible dans le monde, eſt compoſé d'un nombre prodigieux de différentes particules. Incrédules repréſentez-vous cette quantité immenſe, ce nombre prodigieux de millions de particules, & réfléchiſſez, 1°. Sur le

nombre des différentes eſpeces de particules qui compoſent les corps, & qui ſont d'une nature particuliere. 2°. Voiez de combien d'eſpeces différentes il en faut ſouvent dans la compoſition d'un ſeul corps. Qu'on liſe là-deſſus les obſervations des Chymiſtes modernes, &c. qui tirent de chaque plante ou de chaque animal, de l'air, du feu, de l'eau, du ſel, de l'eſprit, & de la terre, où l'on obſerve une ſi grande varieté. Combien de différens compoſez ces parties ne forment-elles pas? Comment peuvent-elles former les mers, les rivieres, l'air, les nuages, les vents, le Soleil, les étoiles, les arbres, les arbriſſeaux, des herbes, des fleurs, des fruits, les corps des hommes & ceux des animaux, comme les oiſeaux, les poiſſons, les beſtiaux, la terre, le ſable, les pierres, les métaux, les ſels, & mille autres choſes qui ont chacune leurs proprietez? Enfin, comment eſt-il poſſible que la ſeule diſpoſition des particules & des atomes qui ſont par eux-mêmes inviſibles, conſerve toûjours dans le même état cet Univers ſi vaſte, & empêche que rien ne périſſe?

Combien de corps n'y a-t-il pas qui nous ſont inutiles avant la diviſion des particules qui les compoſent? Le Créateur qui s'en ſert pour manifeſter ſa puiſſance, donne encore ici des marques de ſa ſageſſe. Conſidérons, par exemple, le peu d'uſage que nous retirerions de l'eau, ſi elle reſtoit glacée? Les avantages que nous en recevrions ne ſeroient rien en comparaiſon de ceux que nous en tirons lorſqu'elle eſt fluïde & diviſée en des millions de particules. Lorſqu'elle eſt glacée, peut-elle ſervir de boiſſon aux animaux ou de nourriture au plantes? Peut-elle ſoûtenir des vaiſſeaux chargez, & les tranſporter dans toute la terre? Peut-elle monter dans l'air pour retomber enſuite en pluie & en roſée, ou procurer une infinité d'avantages que les hommes en tirent, lorſqu'elle eſt diviſée en particules?

Tandis que le feu ramaſſé & renfermé dans la tourbe, le bois, le charbon, & dans d'autres matieres combuſtibles, compoſe de grands corps ſolides, quels effets peut-il produire dans cet état là? & à moins que ces corps ne ſoient premierement diviſez en petites particules, & que l'agitation de ces particules ne produiſe la flamme, peuvent-ils être de quelque utilité pour échauffer, pour éclairer, pour fondre les métaux, pour préparer les alimens, & pour les autres néceſſitez?

De toutes les compoſitions que les hommes ont inventé, il n'y en a pas de plus active que la poudre à canon: que peut-

elle faire lorſque ce n'eſt que du ſalpêtre, du ſouphre & du charbon? Mais lorſque les petites particules qui la compoſent ſont libres & agitées, qu'y a-t-il dans toute la nature ici ſur la terre & autour de nous, qui puiſſe réſiſter à ſa violence? Elle imite même exactement le tonnerre & les éclairs, qui ſont ce que nous connoiſſons de plus terrible dans le monde, quoique les particules qui produiſent ces effets effroiables ſoient aſſez legeres & aſſez petites pour flotter dans l'air. Ce n'eſt donc pas ſans raiſon, qu'en voiant la flamme de la poudre à canon, ou lorſqu'on en entend le bruit, ou qu'on ſent même trembler la terre ſous ſes pieds, on doute ſouvent ſi ce n'eſt pas réellement le tonnerre & les éclairs qui produiſent ces effets ſurprenans.

Cette ſeule expérience ſuffit pour nous donner une idée de la grandeur de la force de ces particules, qui autant que nous pouvons en juger par nos recherches, doivent être les plus petites de toutes, comme du feu & de la lumiere toute pure.

CHAPITRE III.

De certaines Loix de la Nature.

Ce que c'eſt qu'une loi de la nature.

PAr cette expreſſion, nous n'entendons ici autre choſe, qu'une certaine propriété ou puiſſance qui produit quelque choſe dans les corps ou autour des corps, ou de leurs parties; & on peut prouver par l'expérience que dans certaines circonſtances cette puiſſance a toûjours lieu dans la même choſe; mais nous ne prétendons pas approfondir ici ce que c'eſt, nous ne rechercherons pas ſi c'eſt l'effet immédiat de la premiere cauſe, ou d'une cauſe ſeconde ou intermédiaire, qui agit dans les corps ou autour des corps.

Des loix de la cohéſion.

Si nous faiſons réflexion ſur le nombre inexprimable & ſur la petiteſſe inconcevable des particules de la matiere qui compoſe cet Univers, l'Incrédule le plus obſtiné ne ſçauroit nier, qu'il ne faille néceſſairement des loix pour faire un monde ſi beau, & que ces loix s'y trouvent. Et ſi le hazard, qui agit ſans s'aſſervir à aucune regle, comme lorſque le vent emporte la pouſſiere, étoit l'auteur de tous les mouvemens, il n'eſt point d'homme raiſonnable qui n'avoue qu'on devroit s'attendre à ne voir qu'une affreuſe confuſion.

La premiere loi ou force qui se présente, c'est celle de la cohésion, par laquelle certaines espeçes d'atomes ou corpuscules s'attachent l'un à l'autre, pour produire certains effets particuliers & déterminez.

Que direz-vous donc, misérables Incrédules, en voiant les hommes, les bêtes, les plantes, les corps céleſtes, & tous les autres êtres qu'on place parmi les êtres corporels, formez avec tant de régularité & d'ordre par la cohésion de leurs parties? Ne conviendrez-vous pas qu'il faut là infiniment plus de sageſſe que pour bâtir une maiſon, avec les matériaux néceſſaires, comme le bois, les pierres, le fer, le verre, &c. ſuppoſé que tout cela fût déja prêt & ramaſſé dans ce deſſein? Il eſt sûr cependant que vous n'oſeriez jamais attribuer la conſtruction de cette maiſon au hazard, ou aux loix ignorantes de la nature.

Il y a certains corps, comme la pierre-à-fuſil, les cailloux, le diamant, le fer, & les autres métaux, dont les parties ſont fortement attachées l'une à l'autre; l'expérience, & ſur-tout la violence qu'il faut pour ſéparer les parties de certains corps, prouvent que la cohésion de ces parties eſt très-grande. Mais ſi quelqu'un s'aviſoit d'objecter que la cohésion ne conſiſte que dans le repos des parties, & qu'afin de conſerver les corps en repos, il ne faut pas beaucoup de sageſſe ou de pouvoir, qu'il liſe M. Mariotte *De percuſſ. part. II. Sect. 2.* & M. Huygens *Sect. 3.* il verra qu'on ne peut avancer cela. Ces Meſſieurs ont prouvé qu'un corps, de quelque grandeur qu'il ſoit, perd ſon repos, lorſqu'un autre, quelque petit qu'il ſoit, le heurte, & alors il ſe met en mouvement. L'expérience nous apprend que cela n'arrive jamais dans les corps durs; ſi la cohésion ne conſiſtoit que dans le repos, il ſuffiroit de ſouffler pour ſéparer & diſperſer comme de la pouſſiere, les parties d'un corps le plus dur qu'il y eût.

Si la force de la cohésion eſt grande, la varieté qu'on y obſerve n'eſt pas moins admirable; varieté qui fait que chaque choſe eſt en état de remplir les uſages auxquels elle doit ſervir. En effet, ſi les parties qui compoſent la langue, étoient auſſi fortement attachées l'une à l'autre que celles des dents, elles ſeroient immobiles; & ſi les dents étoient auſſi molles que la langue, elles ne pourroient broier les alimens. Si les parties qui compoſent le froment, & les autres alimens qui ſervent à nourrir les hommes & les animaux, étoient auſſi dures, & auſſi fortement attachées l'une à l'autre que les parties du fer, du

caillou, &c. la terre ſeroit bien-tôt dépeuplée. Peut-on être aſſez aveugle pour ne pas découvrir dans la varieté de la force de la cohéſion, ou de la dureté & de la molleſſe des corps, une Sageſſe infinie ? Pourquoi ne ſoûtient-on pas auſſi, pour nous ſervir d'une comparaiſon groſſiere, que c'eſt par un pur hazard, ſans le ſecours d'aucun Ouvrier, que les chariots ſont compoſez de pieces briſées &c ?

Les loix de la ſéparation.

Si toutes les particules de la matiere n'avoient d'autres loix que celles de la cohéſion, la terre ne ſeroit couverte que de ſquelétes d'hommes & d'animaux, de plantes mortes & pourries ; en un mot, d'un tas affreux & horrible de matieres confuſes : & comme aucun corps ne changeroit jamais de figure, tout ſeroit entierement inutile aux deſſeins que Dieu s'eſt propoſez. Un Pyrrhonien dira-t-il que dans tout cela il n'y a rien qui marque la ſageſſe de celui qui gouverne l'Univers ? Ces mêmes parties qui dans d'autres occaſions étoient fortement attachées l'une à l'autre, ſont obligées d'obéïr à d'autres loix, & de ſe ſéparer l'une de l'autre ; combien d'avantages naiſſent de tout cela ? Par là la terre eſt déchargée & débarraſſée d'une infinité de choſes inutiles, leurs parties en fermentant & en ſe pourriſſant ſe diviſent ; de ces mêmes parties il s'en forme de nouvelles matieres, elles engraiſſent, par exemple, les terres, & il en réſulte encore pluſieurs autres avantages ; on en pourroit donner pluſieurs exemples, mais nous n'en rapporterons pas d'autres ici, à cauſe que nous avons déja parlé ailleurs de cette circulation.

De l'inattrition des particules.

Il y a encore une loi ou force qui ſurprend tout ceux qui y font réflexion ; on obſerve que les particules de matiere, quelques petites & délicates qu'elles ſoient, ſubſiſtent depuis tant de ſiécles ſans ſe briſer ou s'uſer ; elles ont beau ſe frotter entr'elles, ſe choquer ou heurter contre des corps durs, ou ſe mouvoir d'une infinité de manieres, elles ſont toûjours les mêmes ; il ſemble pourtant que depuis tant de ſiécles elles auroient dû ſe changer entierement en atomes, ou briſer tous leurs angles & toutes leurs pointes, & devenir rondes : l'expérience nous apprend, que c'eſt-là la derniere figure que tous les corps prennent avant qu'ils ſoient entierement briſez. Peut-on s'imaginer que les particules de feu pûſſent être agitées avec tant de rapidité & de violence, & ne pas ſe briſer ? Comment les particules d'air pourroient-elles réſiſter à la violence du tonnerre & des éclairs, des

ouragans & des tempêtes, & aux coups qu'elles donnent contre les corps durs ? Comment les particules d'eau peuvent-elles se rouler continuellement sur le sable & sur les pierres, & heurter contre les rochers depuis tant de siecles, sans perdre leur forme, & ne faut-il pas une loi qui empêche que les particules les plus petites ne se brisent ? Si cela n'est pas il faut convenir qu'il s'en produit continuellement une même quantité, ni plus ni moins, à la place de celles qui se consument ; deux choses qui prouveroient également la Providence Divine.

Le choc & l'attraction, sont les deux principales loix de la nature.

De ces forces, nous allons passer à d'autres, parmi lesquelles il y en a deux principales, & dont la plûpart des corps suivent les loix : La premiere est la *Percussion* ou le choc ; & la seconde est appellée *Attraction* par les plus fameux Mathématiciens de ce siécle ; quelques-uns y ajoûtent comme une conséquence, la force de la *Repulsion*.

Deux corps se choquent lorsqu'il y en a un qui va heurter contre un autre corps qui est en repos, ou lorsqu'il y en a déja un en mouvement, & qu'un autre poussé avec plus de vîtesse le rencontre, ou bien lorsqu'ils sont poussez l'un contre l'autre, soit avec la même vîtesse, ou avec différens degrez de mouvemens.

Notre dessein n'est pas d'examiner ici, si certains Philosophes ont raison de déduire presque toutes les causes des phénoménes de la nature du choc des corps ; ce qu'il y a de certain, c'est qu'en tout tems il y a une infinité de ces mouvemens dans le monde. Qu'on jette seulement les yeux sur le nombre innombrable de particules qui composent les fluides, & imaginons-nous qu'il y en a plusieurs dans un mouvement continuel, comme l'air, le feu, la lumiere, l'eau, &c. mouvemens qui ne sçauroient se faire sans une infinité de différens chocs entre ces particules dans un instant. Si ces mouvemens n'observoient pas certaines loix, jugez de la confusion où tout devroit être.

Wallis, Wren & Huygens, ont fait voir en quoi consistent ces loix ; & M. Christophe Wren a prouvé en particulier par l'expérience qu'elles s'accordent avec ce que M. Mariotte a jugé à propos de décrire dans un Traité separé. Qu'un Incrédule considére à présent, si tant de millions de corps, lesquels ignorent ce qu'ils sont, auroient pû obéir avec tant d'exactitude aux regles des Mathématiques depuis tant de siécles sans le secours d'un Etre supérieur pour les digérer.

Comme

Comme, parmi les loix qu'on obſerve dans le choc des corps, on en trouve véritablement qu'on peut déduire d'autres loix que nous connoiſſons, & dont cependant la maniere d'agir eſt incompréhenſible pour tout le monde; qu'un Incrédule juge donc ſi ces loix étant incompréhenſibles, nous n'avons pas raiſon d'inferer l'incompréhenſibilité de l'Auteur, & de reconnoître en cela un Etre ſuprême qui opére des merveilles?

Donnons-en un éxemple; c'eſt un fait connu des Mathématiciens, qu'un corps dans le choc communique non-ſeulement un plus grand degré de vîteſſe, mais même plus de force & de mouvement à un autre corps qu'il n'en a lui-même, & il retient cependant preſque toute celle qu'il avoit: M. Mariotte, ce fameux Philoſophe, qui a ſi bien traité du *Mouvement*, appelle cela, dans ſon Traité *de la Percuſſion*, pages 153, 154, *un paradoxe très ſurprenant*, & quelques lignes plus bas, *une choſe merveilleuſe*; & pour ne pas laiſſer aucun lieu d'en douter, il le prouve par l'expérience.

M. Huygens démontre que ſi on plaçoit une centaine de corps l'un à côté de l'autre en repos, dont le ſuivant fût toûjours la moitié auſſi gros que le précedent, & qu'enſuite le mouvement commençât par le plus gros, la vîteſſe du plus petit ſeroit 14,760,000,000 plus grande que celle du plus grand: mais ſi le mouvement commence par le plus petit, la grandeur du mouvement dans le total augmentera d'autant plus, que 4,677,000,000 eſt plus qu'une unité.

M. Whiſton qui a pris tout cela de M. Huygens, l'a mis dans *ſes Pr. elect. Phyſ.* pag. 55. Il appelle le premier phénoméne *une augmentation prodigieuſe de vîteſſe*, & le dernier *une augmentation encore plus merveilleuſe de la grandeur du mouvement*.

Paſſons préſentement à une ſeconde eſpece de force: On dit que le corps A (planche XXIV. fig. 2.) a une vertu *attractive* ou *répulſive*; ou, dans d'autres termes, que le corps B peſe vers le corps A, lorſque nous voions que le corps B ſe meut vers A, ou qu'il en eſt chaſſé, ſans l'entremiſe d'aucun autre corps, qui en pouſſant le corps B, puiſſe paſſer pour la cauſe de ce mouvement.

Il ne faut pas qu'un Philoſophe qui attribuë tout au choc, s'imagine être en droit de nier l'action de ces forces, parce qu'il ne ſçauroit comprendre la maniere dont ces choſes ſe paſſent; ſelon ce principe, nous rejetterions beaucoup de choſes que l'ex-

périence pourtant nous prouve être vraies. Comment pourra-t-on concevoir ce que nous venons de dire ci-deſſus, p. 462 & ſuiv. du choc des corps, ou des effets de la lumiere? Combien de phénoménes la Chymie & l'Hydroſtatique ne nous offrent-elles pas, ſans que juſqu'ici nous aions pû concevoir la maniere dont cela ſe fait? Concevons-nous ce que nous avons dit p. 406 & ſuiv. touchant le corps & les racines des plantes? On auroit peut-être autant de peine à admettre cela que la doctrine de *l'attraction* & de la *répulſion*, ſi nous ne devions admettre pour vrai que les choſes dont les cauſes & la maniere dont elles ſe paſſent, nous ſont connuës; ainſi ceux qui feront encore d'autres difficultez ſur le même ſujet, n'ont qu'à conſulter les Ecrits du Docteur Gregory, de M. Whiſton, &c. qui ont éclairci la Phyſique de M. Newton, & ils alleguent tant de raiſons pour démontrer *l'attraction* & la *répulſion*, que cette opinion eſt ſuffiſamment prouvée.

Mais faiſons voir en peu de mots que ces deux loix de la nature ne ſont pas fondées ſur une ſimple hypothèſe; nous voions par expérience qu'un corps ſe meut vers un autre, & qu'un autre corps eſt repouſſé, ſans que perſonne ait pû juſqu'à préſent prouver par des raiſons ſatisfaiſantes qu'il y ait aucune matiere dont l'impulſion puiſſe produire ces effets. Si on n'eſt pas convaincu de cela, on peut obſerver une autre proprieté dans la matiere, ſçavoir, que tout eſt peſant, ou que tous les corps ſe meuvent vers le centre de la terre; que les planétes tendent vers le Soleil, & les ſatellites vers le centre de leurs planétes: cependant juſqu'ici perſonne n'a pû, quelques efforts qu'on ait fait, démontrer la cauſe de ce phénoméne; de plus, les preuves qu'on allegue pour prouver le contraire, ſont aſſez fortes: on peut voir tout cela dans les Ouvrages des Meſſieurs que je viens de citer.

Dans le chap. 1. p. 451, nous avons rapporté quelque choſe de M. Newton, qu'il dit dans *ſon Optique*, pag. 336. être incompréhenſible à ceux qui ſuivent les hypothèſes ordinaires. On peut voir, pag. 350, dans le même Traité, que ce fameux Philoſophe en rend raiſon ſelon les loix de *l'attraction*; & la choſe eſt confirmée par tant d'expériences, qu'il ſeroit très-difficile, ſans ſuppoſer une *attraction*, d'en découvrir aucune cauſe probable: outre cela, la Chymie nous fournit une infinité d'expériences de ces mouvemens dans les effervеſcences & l'union des cer-

tains corps & des ſels, dans la *précipitation* ou la *ſéparation* des corps, qui prouvent évidemment *l'attraction* & la *répulſion*. Nous ne chercherons pas ici la cauſe de cela, ſuppoſé qu'il y en ait quelqu'une parmi les corps qui ſont l'un auprès de l'autre ; M. Mariotte lui-même, dans *ſon Traité de la Végétation*, pag. 15, ſemble reconnoître cette eſpece de mouvement, qu'il appelle *mouvement d'union*, & il paroît qu'il entend par-là quelque choſe d'analogue à l'attraction.

De la peſanteur, & de ſes effets.

Parmi les phénoménes de la nature qui ſont ſi familiers, que le plus ignorant les regarde ſans aucune ſurpriſe, il y en a un, je veux dire, la peſanteur de tous les corps, que j'ai ſouvent regardé comme une preuve invincible de l'éxiſtence d'un Dieu ſage, puiſſant & bon ; & ſi tous les autres argumens ne ſuffiſent pas pour convaincre un Incrédule, qu'il éxamine en lui-même ſi c'eſt par un pur hazard & ſans aucun deſſein, que tout ce que nous appellons corps, & tout ce qu'on trouve ſur la terre, ſans parler des autres corps, tombe ou eſt pouſſé avec une certaine force, & par le chemin le plus court vers le centre de la terre ? Qu'il y ait même une force ou quelqu'autre obſtacle invincible qui leur réſiſte, ils ne laiſſeront pas de preſſer & de tendre vers le même centre, & ſouvent avec tant de violence, que la force de cette preſſion fait tomber des planchers, lorſqu'ils ſont trop chargez, & même des maiſons entieres.

Ceux qui ne voudroient déduire ces effets que des loix du choc des corps, doivent au moins être convaincus par-là que cette preſſion ne pouvant pas paſſer pour un mouvement ſimple, il y a d'autres loix dans l'univers & d'autres forces qui agiſſent, ſans le choc qui procéde du mouvement local.

Conſiderons 1° les choſes merveilleuſes qui ſe paſſent ſur la terre, par la ſeule peſanteur ; c'eſt elle ſeule qui fait que le globe de terre ſubſiſte dans ſon premier état, & qu'il reſte ſuſpendu ſur ſon centre comme ſur un rien ; que la mer reſte ſur ſon lit qui eſt plus peſant que ſes eaux, & qu'elle fournit aux hommes toutes les commoditez dont nous avons déja parlé. C'eſt la peſanteur qui fait couler les rivieres, qui ſans cela reſteroient en repos, & ne fourniroient que des étangs d'eau pourrie & puante. C'eſt elle qui fait tomber les pluies, les roſées, &c. qui humectent & fertiliſent la terre pour l'entretien des hommes & des animaux, & qui donne à boire à une infinité de créatures. C'eſt la peſanteur qui fait que les batteaux & les vaiſ-

ſeaux ſe ſoûtiennent, & font voile ſur la mer & ſur les rivieres, & que les eaux peuvent ſoûtenir des poids immenſes ſur leur ſurface. C'eſt la peſanteur ſecondée de l'induſtrie humaine qui produit ces fontaines & ces caſcades charmantes, qui ornent les jardins. C'eſt elle qui fait deſcendre les ruiſſeaux du haut des montagnes, qui fait monter l'eau dans les pompes. C'eſt elle qui nous procure une infinité d'autres uſages que nous recevons de l'eau. C'eſt la peſanteur qui fait monter le feu & la fumée, & qui met en action la force élaſtique de ce fluide. Si l'air inférieur n'étoit pas pouſſé par le poids de l'air ſupérieur, d'abord qu'il ſe ſeroit une fois dilaté, il reſteroit toûjours au même état, & tout ce qui reſpire ſeroit alors ſuffoqué ſur-l'inſtant; les poiſſons même, comme nous avons déja dit, ne pourroient plus vivre dans l'eau: & ſi l'air ſupérieur ceſſoit de preſſer, il ne s'éleveroit pas une ſeule particule d'eau, non pas même une partie de celles dont il y a pluſieurs millions dans une ſeule goute; & dès que l'eau des nuages ſeroit tombée, on ne verroit jamais plus ni pluie, ni roſée; ainſi le globe terreſtre, les hommes, les animaux, les arbres, les fleurs, & les herbes, tout ſeroit generalement détruit.

Les corps céleſtes peſent l'un vers l'autre.

Voici une choſe étonnante, c'eſt que, ſelon les obſervations des Modernes, il eſt très-probable que la loi de la peſanteur s'étend dans tout l'univers, elle ſemble s'étendre ſur tout ſur les corps céleſtes qui ſont d'une grandeur ſi prodigieuſe, & qui peſent l'un vers l'autre, comme les corps ſublunaires qui tendent vers le centre de la terre; c'eſt ſur ce fondement que tout le Syſtême Phyſique de M. Newton, qui ſemble à préſent le plus ſuivi dans beaucoup de choſes parmi les Sçavans, eſt entierement bâti: mais je ne veux point m'attacher ici uniquement aux opinions de quelques Philoſophes, parce qu'il y en a d'autres ſouvent qui les contrediſent; il faut attendre que les expériences ſoient non-ſeulement inconteſtables, mais connuës ſuffiſamment: ainſi je ne parlerai que de certaines choſes, qui paroiſſent vraies par l'expérience, pour l'utilité de ceux en faveur de qui nous écrivons.

Il eſt évident par l'expérience, que lorſque tous les corps ſont mis une fois en mouvement, ils pourſuivent leur route dans une ſeule & même ligne droite, pourvû qu'ils ne trouvent aucun obſtacle, ou que quelque force ne les détourne; ainſi tout ce qui ſe meut circulairement, comme dans la planche XXII. fig. I.

ſa pierre A, dans la fronde SA, étant lâchée, pourſuivra ſa route par la ligne droite AF qui touche la courbe AHDE.

Or on a prouvé par des obſervations, & c'eſt le ſentiment du moins de la plûpart des Aſtronomes modernes les plus fameux, que les corps céleſtes, comme A (planche XXII. fig. 5.) qu'on appelle *planétes*, ſe meuvent autour du Soleil S, dans la courbe AHDZ, qui n'eſt pas circulaire, mais ellyptique ou ovale, du moins elle en approche beaucoup.

Il eſt encore évident par ce que nous avons dit, qu'une planéte étant dans quelque point que ce ſoit, comme dans AG, &c. de l'ellypſe AEDZ, pourſuivroit ſa route ſelon les lignes droites AF ou GI, qui touchent l'ellypſe dans A ou G, & qu'ainſi elles abandonneroient entierement la courbe qu'elle décrit, s'il n'y avoit une autre force qui la fait approcher continuellement du Soleil S; cette force eſt repréſentée par les lignes FG & HI, de ſorte que la route des planétes nous fournit une preuve évidente d'une force active qui l'attire à chaque inſtant vers le Soleil S.

Enfin l'expérience nous apprend que la même force ſubſiſte non-ſeulement dans les grandes planétes qui ſe meuvent autour du Soleil (planche XXII. fig. 1. & 2.) par rapport au Soleil, mais elle ſe trouve auſſi dans leurs ſatellites; par éxemple, dans ceux de Jupiter F & de Saturne H, par rapport aux mêmes planétes; elles ſont attirées vers leurs planétes, de même que ces planétes ſont attirées vers le Soleil, ou bien elles peſent vers elles.

Une forte preuve que les corps céleſtes peſent l'un vers l'autre.

M. Whiſton, *Prælect. Phyſ.* pag. 289, rapporte une obſervation; il fait voir par l'expérience qu'outre *l'attraction* qu'il y a entre les planétes & le Soleil, & entre les ſatellites & leurs planétes, on peut encore découvrir d'une maniere viſible la même *attraction* entre une planéte & les ſatellites d'une autre planéte. Voici ſes paroles ſur ce ſujet.

« Comme depuis quelques années Saturne H (planche XXII. fig. 1. & 2.) a reſté long-tems en conjonction avec Jupiter F, c'eſt-à dire, lorſque Saturne & Jupiter ſont dans les endroits les plus proches l'un de l'autre, & que du Soleil S nous voions Saturne dans V & Jupiter dans F, il doit s'enſuivre néceſſairement que Saturne, à raiſon de ſa grandeur & de ſa proximité de Jupiter (car ce ſont ces deux choſes qui reglent l'attraction, ſelon M. Whiſton) devra occaſionner quelque effet remarquable & viſible dans les ſatellites, ſi cette planéte avec ſes ſatellites eſt

» attirée par Saturne ; en effet, la choſe ſe trouve réellement
» telle, & les ſatellites de Jupiter changent leur route ordinaire
» dans la proximité de Saturne, conformément aux loix de l'at-
» traction.

De ſorte que M. Flamſtead, ce fameux Aſtronome, qui ne voulut pas d abord admettre *l'attraction* des corps céleſtes, après un calcul éxact, avoua franchement que cette loi a lieu auſſi parmi ces corps.

Qu'on juge par ces expériences, s'il n'y a pas une force prodigieuſe qui agit ſur ces globes qui ſont d'une groſſeur énorme, qu'on n'a pas accoûtumé de meſurer avec des pieds, des toiſes, ou des milles, mais avec le diamétre de toute la terre ; de ſorte que Jupiter lui ſeul contient 8000 fois la terre: cette force pouſſe ces corps avec tant de violence ſans le ſecours d'aucun inſtrument, qu'il n'y a point de boulet de canon qu'on puiſſe comparer à leur mouvement rapide, en même-tems elle dirige tellement ces mouvemens impétueux, que les corps céleſtes ſont obligez, en dépit des efforts extraordinaires qu'ils font inceſſamment pour ſortir de leurs orbites, d'obéir aux loix de l'attraction dans toute leur courſe, & de borner leur mouvement dans des limites ſi étroites ; juſques-là même, que les planétes dans leur plus grande proximité entr'elles, s'éloignent continuellement l'une de l'autre ſelon les mêmes loix, & y obéiſſent avec toute l'éxactitude poſſible.

Enfin qu'on faſſe réfléxion qu'il y a une force terrible qui pouſſe ou attire tous les corps céleſtes les uns vers les autres ; dira-t-on après cela qu'il n'y a rien de ſage en tout cela ? D'où vient que depuis tant de ſiécles qu'ils ſe meuvent ſelon ces loix, ils ne ſont pas tombez, ou qu'ils ne ſe ſont pas briſez en piéces en ſe choquant l'un contre l'autre ? On a d'autant plus de raiſon d'être ſurpris que cela ne ſoit pas arrivé, que les plus fameux Mathématiciens ſoûtiennent qu'il eſt impoſſible que, malgré les mouvemens réguliers qu'on attribuë aux cométes, elles ne ſe précipitent, & ne viennent heurter la terre ; évenement auquel on ne ſçauroit penſer, ſans trembler de peur : mais nous ne dirons plus rien de cette derniere eſpece de corps céleſtes, parce que le peu de connoiſſance que nous en avons, ne fait que nous jetter dans des diſputes. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'à moins qu'un Incrédule ne nie abſolument ſes propres principes, & ne convienne qu'il y a un Etre infiniment ſage & puiſſant qui agi

d'une maniere inviſible, il doit vivre dans des craintes continuelles, & appréhender que ce malheur n'arrive à la terre qu'il habite. Car les loix, ſelon leſquelles ces grands corps, ſans en excepter aucuns tâchent continuellement d'approcher l'un de l'autre, ne peuvent donc être attribuées à aucune autre cauſe qu'à la ſimple volonté d'un Etre ſuprême ; & c'eſt une choſe qu'il me ſemble que perſonne n'a prouvé juſqu'à préſent.

De l'action de la peſanteur dans les boulets & les bombes.

Ni le tems ni le lieu ne nous permettent point d'avancer ici les autres preuves que la méchanique ou la ſcience du mouvement nous fournit, pour prouver la Providence Divine ; les corps en ſe choquant, ſans en excepter même les plus petits, obſervent certaines loix dans tous leurs mouvemens ; des loix qui ne ſçauroient venir que d'un Etre intelligent & puiſſant, étant toutes reglées conformément aux principes de la raiſon.

La peſanteur ſeule ſemble nous en donner des preuves ſuffiſantes dans les choſes qu'on obſerve par tout ſur la ſuperficie de la terre.

Et pour plus grande confirmation de cela, qu'y a-t-il dans le monde de plus intraitable, de plus difficile à gouverner que le mouvement des parties de la poudre à canon lorſqu'elle eſt allumée ? Qui ſe ſeroit jamais imaginé que les mouvemens du boulet de canon & celui des bombes, obſervent toûjours les loix de la peſanteur qui leur ſont preſcrites, malgré leur force & leur rapidité ? Cela ſe fait avec tant d'exactitude & de juſteſſe, que ces mouvemens ſont devenus l'objet des Mathématiques : & cependant nous voions qu'ils n'avancent pas d'un ſeul point ſans s'y conformer exactement dans leur cauſe rapide. Cette expérience peut ſervir à former des regles fixes pour l'art des Canoniers, & pour celui de jetter les bombes ; par là on peut déterminer avec toute l'exactitude poſſible la route des boulets & des bombes, dont la force eſt inexprimable, & ſi rapide, qu'il n'y a preſque rien qui puiſſe l'arrêter, quand on a étudié les loix auxquelles ces corps lancez par ces machines ſont aſſujettis, on peut les faire tomber ou frapper dans l'endroit que l'on veut, pourvû que ce ſoit à leur portée.

De l'action de la peſanteur dans la chaine courbe.

Nous pourrions rapporter ici une infinité de choſes par leſquelles on pourroit prouver, que non-ſeulement les boulets de canon & les bombes, dont nous venons de parler, décrivent une courbe, mais qu'il y a un millier de millions d'autres corps,

& même les plus petits, qui décrivent cette ligne, & en conſervent la proprieté dans tous ſes points, ſelon toutes les loix des Mathématiques: il ſort, par exemple, pluſieurs millions de particules d'eau par le tuïau d'une fontaine, & il n'y en aura pas une ſeule qui s'écarte de la ligne qu'un Mathématicien montrera qu'elles doivent décrire dans cette occaſion. Quel honneur ne s'eſt pas acquis ce grand Mathématicien, M. de Leibnitz, en faiſant voir qu'il étoit parvenu à la connoiſſance parfaite de la courbe A C B (planche XXIV. fig. 3.) qui eſt produite par la peſanteur des parties d'une chaîne ou d'une corde attachée à deux cloux A B? Quelle réputation & quelle eſtime ne s'eſt pas acquis le fameux Docteur Gregory d'avoir été le premier qui ait découvert quelques nouvelles proprietez dans la même courbe? Combien n'y a-t-il pas eu de Mathématiciens qui ont fait en vain tous leurs efforts pour parvenir à ces découvertes, qui, quoiqu'ils connuſſent aſſez les proprietez de la peſanteur, qui en eſt la ſeule véritable cauſe, ont été cependant forcez d'avouer qu'ils ne pouvoient pas décrire parfaitement ſur le papier cette courbe ou la ligne que forme cette chaîne? Et n'a-t-on pas lieu d'être ſurpris de voir que les parties entierement ignorantes qui compoſent cette petite chaîne, ſe diſpoſent d'elles-mêmes par leur peſanteur, ſelon lordre requis pour la former? Nous pourrions encore en donner pluſieurs autres exemples de la même nature.

On ne ſçauroit déduire une premiere cauſe néceſſaire & ignorante d'une ſuite de cauſes ignorantes qui agiſſent enſemble.

On pourra répondre que les loix de la nature, ſelon leſquelles tout ſe fait, la diſpoſition des parties de la chaîne, le mouvement de l'eau en ſortant de la fontaine dans la ligne qu'elle décrit, la direction des boulets & des bombes, ſont toûjours néceſſaires, & qu'il ſeroit impoſſible que cela arrivât autrement; & c'eſt-là la raiſon qui fait, que les Mathématiciens qui raiſonnent juſte, peuvent tirer des concluſions qui s'accordent avec les prémiſſes.

Par exemple, on ſçait qu'il y a une loi dans la nature; on obſerve, que lorſque deux forces agiſſent également ſur le corps A (planche XXIV. fig. 4.) & dont l'une agiſſe ſelon la direction A K, & l'autre ſelon A L, & qu'elles meuvent le corps A ſelon que l'une ou l'autre ſera plus ou moins violente, ce corps ſe mouvra ſelon les différentes lignes A D, A E ou A G, qu'on trouve & qu'on détermine en tirant la diagonale dans le parallelogramme A B E F, A H G C, dont les côtez ſont compoſez

des

des lignes, selon lesquelles le corps se mouvroit lorsqu'il seroit poussé par chaque force particuliere dans le même tems, comme AB & AF, ou AH & AG; il s'ensuit de là, que s'il y avoit une force, qui, dans une minute ou dans plus ou moins de tems, fist passer le corps A depuis A jusqu'à C, & une autre force qui le fist aller depuis A jusqu'à B; le même corps A mû par ces deux forces seroit également poussé dans une minute, selon la ligne AP, jusqu'à AD, qui est la diagonale du parallelogramme ABCD.

Mais si la premiere force le faisoit passer, non pas depuis A jusqu'à C, mais jusqu'à F dans une minute; & si la seconde force restoit la même, il décriroit la ligne AE dans une minute; cela s'ensuit évidemment de la combinaison des forces qui poussent le corps; on doit dire aussi par la même raison que si la seconde force qui le pousse vers AL étoit plus grande, & si elle pouvoit transporter le corps dans une minute depuis A jusqu'à H, la premiere restant inaltérable selon AC, ces deux forces jointes ensemble feroient aller le corps A dans une minute depuis A jusqu'à G par la ligne AG.

Mrs Newton & Varignon; le premier en peu de mots, dans ses *Principes Philosophiques*, p. 14; & le second, beaucoup plus au long dans sa *nouvelle Méchanique*, ont fait voir que c'est de ces principes que toutes les loix du mouvement & les regles de la méchanique dérivent, & ils en ont donné des exemples dans toutes les forces de la méchanique.

On sçait aussi que la ligne que le boulet de canon décrit dans sa route (planche XXIV. fig. 5.) ADEFG est uniquement déterminée par cette loi de la nature, parce qu'il y a par tout deux forces qui agissent sur lui, savoir, une, qui étant produite par la force de la poudre à canon, pousse continuellement le boulet depuis A vers K, & une autre qui est celle de la pesanteur, & qui le fait descendre continuellement selon les lignes AB, DL, EM, &c. qui font des angles droits avec l'horison.

Le premier mouvement prouve l'existence d'un Dieu, de même que la continuation & la communication du mouvement.

Mais qu'on remonte aux premieres causes, on observera que la plûpart des phénoménes qu'on connoît jusqu'à présent dans la nature, pour ne pas dire tous, sont produits par des mouvemens; soit que nous leur donnions le nom d'*Impulsion*, ou avec d'autres grands hommes de ce siécle, celui d'*Attraction* ou *de Répulsion*; qu'on recherche les loix des mouvemens produits par l'*Impulsion* ou par l'*Attraction*; on n'a qu'à s'appliquer

à la recherche de la cauſe qui a produit la premiere ces mouvemens, & on appercevra d'abord les preuves de l'exiſtence d'un Dieu fondées ſur des concluſions Mathématiques, ſur-tout ſi l'on veut ſe donner la peine de réfléchir ſur ce que l'expérience nous a appris, de même qu'aux autres hommes; on obſerve,

I. Qu'un corps peut être mis en mouvement, & qu'il peut auſſi reſter en repos, ou ceſſer de ſe mouvoir, & que dans l'un & l'autre cas il reſtera un corps parfait, & conſervera ſon exiſtence.

II. Il s'enſuit de là, que le mouvement n'eſt point eſſentiel à l'exiſtence d'un corps.

Là-deſſus on peut obſerver ici, que le fameux M. Newton & le Commentateur de ſes preuves & de ſes démonſtrations, M. Whiſton dans ſes *Prælect. Phyſ. Defin.* 1. p. 25. ont bien décrit ou défini un corps lorſqu'ils ont dit que le corps eſt une ſubſtance étendue & ſolide, indifférente au mouvement & au repos, privée en elle-même de toute force, & ſimplement paſſive; M. Mariotte nous en donne une preuve par pluſieurs expériences, *dans la premiere propoſition de ſon Traité ſur la Percuſſion*, p. 31. faiſant voir, que plus un corps eſt ſolide, c'eſt-à-dire, plus il contient de matiere dans le même eſpace, plus il réſiſte au mouvement. Je n'ai vouluciter que Mrs Mewton & Whiſton, parce que perſonne ne leur diſputera le titre de grands Mathématiciens.

IV. De tout cela il eſt aiſé de conclure, qu'un corps ne ſçauroit être la premiere cauſe de ces mouvemens que nous obſervons parmi les corps.

Que s'enſuivra-t-il donc, ſi ce n'eſt que la premiere cauſe du mouvement doit être incorporelle, merveilleuſe & inconcevable dans ſes opérations, parce que n'étant pas elle-même un corps, elle eſt capable de mouvoir tous les corps?

C'eſt elle qui eſt la premiere cauſe de tout ce qui arrive dans le monde, dans lequel le mouvement eſt l'auteur de tout; c'eſt une cauſe qui agit librement & ſelon ſon bon plaiſir, ſans aucune néceſſité; car quoique le mouvement ne puiſſe ſe faire ſans un corps, il eſt pourtant certain, qu'un corps peut exiſter ſans le mouvement; c'eſt-à-dire, que l'exiſtence d'un corps ne ſuppoſe pas néceſſairement le mouvement. Ainſi lorſqu'il ſe meut, il faut en attribuer la cauſe à un Etre qui agit ſans aucune néceſſité.

Pour conſtruire un édifice d'une étendue auſſi vaſte que l'Univers, & mouvoir des corps auſſi prodigieux que les planétes avec une vîteſſe ſi terrible, il faut abſolument que la puiſſance de cette cauſe ſoit infinie; elle doit être auſſi infiniment ſage, puiſqu'elle eſt en état de diriger les mouvemens d'une infinité de corps de toute grandeur ſelon des vûes ſi étendues. J'eſpere que lorſqu'on entendra ce que nous venons de dire, on n'aura pas plus de raiſon de le nier, que de ſoûtenir opiniâtrement, qu'un vaiſſeau peut marcher ſans le gouvernail; qu'une montre peut marquer l'heure ſans aiguille; qu'une cloche peut ſonner ſans battant; & que pluſieurs autres machines ont été faites ſans aucun deſſein. Dans toutes les choſes où nous pouvons découvrir une fin déterminée, il faut avouer, qu'un Etre ſage & intelligent a préſidé à leur formation, puiſqu'un être privé d'intelligence ne ſçauroit ſe propoſer une fin. Enfin cette cauſe doit avoir une bonté infinie, puiſqu'en donnant le mouvement elle donne la vie à tous les animaux, & qu'elle leur procure une infinité d'avantages.

Outre cela, comme on ſuppoſe ici que nous avons à faire, non ſeulement avec un Pyrrhonien, mais avec un Mathématicien Pyrrhonien, & qui par conſéquent pour ſoûtenir les objections précédentes, ſe croit en état de montrer que les loix de la nature ſont abſolument néceſſaires & indépendantes de la Providence Divine, je le prie de vouloir ſe rappeller le premier axiome, ſans lequel tous les raiſonnemens des Mathématiciens ſeroient inutiles, & que M. Whiſton appelle pour cette raiſon le plus fondamental de tous dans ſes *Prælect. Phyſ. Mathem. Axiom.* 1. p. 41. Mrs Wallis dans ſa *Méchan. cap.* 1. *Prop.* 11. 12. Huygens, Newton, Keil, Mariotte, & beaucoup d'autres l'ont poſé pour le fondement de la méchanique; & ce dernier a tâché de le rendre plus clair par une expérience particuliere. Le voici en peu de mots:

Quand une fois un corps eſt en repos ou en mouvement, il ne ceſſe jamais de reſter en repos, ou de ſe mouvoir en ligne droite avec la même force, ſans qu'elle reçoive aucune augmentation ou aucune diminution, à moins que quelqu'autre force venant à agir ſur lui n'y cauſe du changement.

Tout le monde convient de ceci, lorſqu'il eſt queſtion d'un corps qui eſt en repos; mais les perſonnes qui ne ſont pas bien verſées dans la méchanique en doutent, lorſqu'il s'agit d'un

corps en mouvement ; mais comme nous ſuppoſons que notre Mathématicien Pyrrhonien entend la méchanique, il faut qu'il ſoit auſſi convaincu de la vérité de cette loi de la nature ; on a fait un grand nombre d'expériences dans les machines pour confirmer la choſe, & elles prouvent ſuffiſamment *à poſteriori* la certitude de cette loi. Celui qui aura lû, comme nous le ſuppoſons, les ouvrages des grands hommes, verra les peines qu'ils ont priſes en cherchant la véritable cauſe de ce phénoméne merveilleux ; ainſi il n'eſt pas néceſſaire d'en parler ici. Il y en a même quelques uns qui ont aſſûré en termes exprès, qu'il n'y a que Dieu qui en ſoit la cauſe. *Voyez Keill. Introduct.* p. 118.

On eſt convenu, & l'expérience le prouve, que c'eſt ſelon cette loi, *Que les mouvemens, toutes leurs differences & les changemens qui ſurviennent dans tous les corps ſont plus ou moins grands à proportion que les forces qui les impriment aux corps, ſont plus ou moins grandes.* Selon ce raiſonnement, qu'on trouve dans la plûpart des Sçavans, il eſt certain que tous les effets ſont proportionnels à leurs cauſes. Voiez *VVall s Méchan. Prop. 7.* de ſorte que ſi une certaine force produit un certain mouvement, la même force étant doublée produira le double de mouvement, une force triplée trois fois plus de mouvement, ainſi de ſuite.

Qu'on ſuppoſe, que ſi un homme dans le commencement du monde, ou depuis quatre ou cinq cens ans, avoit mis ſur une table, une petite boule à laquelle il auroit donné une chiquenaude, la boule ſelon la loi de la nature que nous venons de rapporter, pourvû que quelqu'autre force ne ſe fût pas oppoſée à ſon mouvement, auroit continué ſon mouvement juſqu'à préſent en ligne droite avec la même vîteſſe, & elle auroit continué ſans ceſſe à parcourir un eſpace ſelon la même ligne, que perſonne ne ſçauroit déterminer.

On voit qu'il n'y a rien qui ne ſoit vrai dans cette opinion ; c'eſt une loi, comme nous venons de le faire voir, qui a réellement lieu dans les corps qui ſe meuvent ; il y a pluſieurs expériences qui la confirment, & c'eſt ſur cette loi que preſque toute la ſcience de la méchanique & du choc, ſur-tout celle des proprietez du mouvement acceleré & retardé, eſt fondée ; on en peut trouver des exemples dans les démonſtrations des deux premieres propoſitions de la méchanique de M. Wallis.

N'eſt-ce pas la Puiſſance Divine qui préſide à tout cela ? N'eſt-

ce pas cette Puiſſance qui donne aux corps des loix ſi conſtantes ? L'impreſſion d'un corps pourroit-elle ſe tranſmettre d'elle-même à un autre, & la tranſporter à travers des eſpaces immenſes, ſans rien perdre de ſa force ? Qu'on faſſe réflexion qu'un corps ne ſçauroit être ſi petit, ou ſe mouvoir avec ſi peu de force, qu'en heurtant contre un autre qui ſoit en repos, & qui ne trouve aucun obſtacle, quelque grand que ce dernier ſoit, il ne le mette en mouvement & ne le faſſe mouvoir en avant en ligne droite, & tous les deux continueront de ſe mouvoir avec le même degré de vîteſſe, quoique cette vîteſſe ſoit plus petite que celle du premier corps lorſqu'il étoit ſeul. Voiez d'ailleurs ſur cette matiere la Méchanique de Wallis, *chap. xi. Schol. Sect. ii.*

Il s'enſuit de-là, que lorſqu'un petit corps, qui ne ſera ſi grand qu'une petite boule de la groſſeur, par exemple, d'un grain de ſable très-petit, après avoir reçû une chiquenaude ; va heurter contre un corps, que nous ſuppoſerons auſſi gros que tout le globe de la terre, ou ſi vous voulez mille fois plus grand, pourvû que ni l'un ni l'autre n'ait pas de reſſort ; il s'enſuit, dis-je, que ce grand corps ſera entraîné avec le grain de ſable en ligne droite ; & à moins que quelque force ou quelque obſtacle n'intervienne & n'arrête ce mouvement, la force d'une ſeule chiquenaude ſuffira pour faire mouvoir continuellement en ligne droite ce grand corps & le petit grain de ſable tout enſemble ; & ſi dans leurs routes ils rencontroient cent mille autres corps, chacun un million de fois plus grand que la terre, ils les entraîneroient tous avec cette petite force, ſans qu'il y en eût jamais aucun en état de prendre une autre direction.

Que ceci ſoit vrai, quelque merveilleux qu'il paroiſſe, c'eſt une choſe que les Mathématiciens ne ſçauroient nier. Miſérables Pyrrhoniens, qui eſperez en déduiſant néceſſairement les loix de la nature l'une de l'autre, d'éluder les preuves de la Providence divine ! Miſérables Pyrrhoniens, montrez-nous par vos principes, ſi vous pouvez en aucune maniere comprendre, non pas qu'une pareille choſe arrive continuellement (car les Mathématiques leur montreront ceci) mais comment, & de quelle maniere agit la force de ce petit grain de ſable ? De ſorte que pour peu qu'il pouſſe ces corps prodigieux, il les met non ſeulement en mouvement, mais il les y conſerve ſans jamais ceſſer : il y a long-tems qu'on demande en Phyſique, *Comment le mou-*

vement d'un corps se communique & passe dans un autre ? Question à laquelle, autant que je puisse le sçavoir, on n'a jamais bien répondu.

Les Incrédules n'ont d'autres réponses à faire, si ce n'est que la communication & la continuation du mouvement sont à la vérité des choses qui arrivent toûjours, & dans les mêmes occasions; mais que l'essence interne du mouvement ne leur est pas assez bien connue, pour pouvoir dire de quelle maniere il passe d'un corps à l'autre; & que, quoiqu'il y ait long-tems que la cause visible du mouvement, je veux dire, la chiquenaude qui produit dans cette occasion le mouvement du grain de sable, ait cessé d'éxister; l'effet ou le mouvement pourtant peut durer & conserver toute sa force au-delà de tout ce qu'on peut déterminer. Par exemple, lorsqu'on entend les Mathématiques, l'on sçait fort bien que selon cette loi, un boulet de canon de 36 livres pousse hors d'un canon par la force du feu de la poudre à canon continueroit de se mouvoir éternellement avec la même force & la même vîtesse, à moins que quelqu'autre force ne l'en empêchât, quoiqu'il y eût déja long-tems que la flamme de la poudre à canon fût éteinte. Mais ces Incrédules ne seroient-ils pas contraints par leur réponse de reconnoître, qu'ici, de même que dans le mouvement des corps, il y a une force incompréhensible qui agit dans la communication & la continuation du mouvement ?

Les raisons que quelques-uns alleguent pour expliquer la continuation du mouvement des corps, paroissent trop foibles.

Je sçais fort bien que quelques grands Mathématiciens, qui avouent même qu'ils ne sçauroient trouver la cause de ce dernier phénoméne de la Puissance divine, qui maintient l'éxistence de toutes choses, & par conséquent le mouvement d'un boulet; je sçais, dis-je, que quelques Mathématiciens, pour éclaircir la matiere, assurent qu'un boulet étant une fois mis en mouvement, devra toûjours se mouvoir, de même qu'un quarré & un globe qui retiendront toûjours la même figure. Mais j'espere que ces Messieurs voudront bien m'excuser, si, malgré toute l'estime que je fais de leur sçavoir, j'ajoûte ici que cette comparaison, quoiqu'ils ne la mettent en usage que dans un bon dessein, je veux dire, dans le dessein de reconnoître Dieu pour cause de cet effet, est trop foible, & qu'elle ne convient pas assez. 1°. Quoiqu'un corps quarré dont on auroit fait un globe, conserve toûjours la forme d'un globe, l'action cependant de la force qui l'a changé en globe, cesse entierement; au lieu que lorsqu'un corps qui étoit

en repos, eſt mis en mouvement, l'action de la force mouvante ſubſiſte en entier. 2°. Un corps ne ſçauroit ſe mouvoir de lui-même, il ſemble que toute ſorte de mouvement a beſoin d'une force qui le produiſe continuellement. Nous voions qu'il y a des corps dont la violence & la force du mouvement ſont terribles; cela ſe trouve, par éxemple, dans le boulet de canon, cependant ces corps, lorſqu'ils étoient en repos, n'avoient pas la moindre force: ainſi, ſelon les apparences, il faudroit néceſſairement qu'un corps qui auroit continué de ſe mouvoir durant mille ans, ne conſervât pas ſon mouvement pendant mille ans après, ſans une force qui agiſſe ſur lui, & qui produisît de nouveau ſon mouvement; au lieu que pour retenir la figure circulaire, il ſemble qu'il ne faut pas autre choſe, ſi ce n'eſt que le corps reçoive premierement cette figure.

Il n'y a point d'expérience ou de regle dans la Méchanique qui ſoit contraire à ceci; elles montrent évidemment que lorſqu'un corps qui va au-devant d'un autre, & qui heurte ce dernier qui eſt en repos, ils continueront tous les deux de ſe mouvoir avec la même vîteſſe en ligne droite, juſqu'à ce qu'une autre force les faſſe changer de route: mais on ſoûtient qu'on n'a pas démontré, qu'avec la continuation du mouvement la force qui a pouſſé le corps, ne continuë pas d'agir conſtamment.

Or, quoiqu'il en ſoit, il eſt certain, 1° que la communication & la continuation du mouvement, ſont abſolument quelque choſe d'obſcure & d'inconcevable, quant à la maniere dont elles ſe font. 2°. Qu'elles ſervent de fondement à tout ce qu'on nous enſeigne dans la Méchanique, & à tout ce qui arrive dans le monde; en ſorte qu'on a de la peine à trouver quelque choſe de clair dans la Méchanique ou la Phyſique, quand on n'en a pas bien éxaminé les loix.

Qu'un Incrédule conſulte les lumieres de la raiſon, elle lui dira qu'il doit reconnoître:

Dieu agit d'une maniere raiſonnable, incompréhenſible, & ſelon ſon bon plaiſir.

I. Qu'il y a une Puiſſance qui agit dans la nature d'une maniere qu'il ne ſçauroit comprendre, quoique ſes effets ſoient connus de tout le monde.

II. Que les corps quoiqu'inſenſibles, agiſſent dans les cas que nous venons de ſuppoſer, d'une maniere tout-à-fait conforme aux regles les plus éxactes, & les plus cachées des Mathématiques.

III. Qu'il y a une Puiſſance dans cet univers, qui agit d'une maniere non ſeulement incompréhenſible, mais même raiſonnable; je veux dire, ſelon les loix conformes à la véritable raiſon : qu'en un mot, dans toutes ces choſes l'on découvre un Dieu, qui afin de ſe manifeſter, je ne veux pas dire à ceux qui le cherchent dans ſes ouvrages, mais à ceux qui le nient, a imprimé des marques évidentes de ſon incompréhenſibilité, & de ſa grandeur par conſéquent; ſur l'origine des corps, & ſur les loix même de la nature; par-là l'Etre ſuprême a voulu fournir à ceux qui s'appliquent à la recherche de la nature, quelque éxactitude & quelque pénétration qu'ils puiſſent avoir dans beaucoup de choſes, & de crainte qu'ils n'éxaminent pas ce point avec aſſez de ſoin, il a voulu, dis-je, leur fournir des armes contre une tentation qui a éloigné & écarté tant de perſonnes de la vraie connoiſſance de la Sageſſe : les Incrédules ont obſervé la néceſſité des conſéquences Mathématiques, & que les choſes naturelles ſuivent toûjours en tout les regles de cette ſcience; mais elles ont commencé à s'imaginer que tout ſe fait par une pure fatalité. Si ces perſonnes avoient d'abord réfléchi ſérieuſement ſur les premieres loix de la nature, elles auroient été convaincuës du contraire. Qu'elles nous diſent, malgré toute leur connoiſſance des Mathématiques, de quel principe on peut conclure, qu'il devoit y avoir quelque mouvement dans l'Univers; & pourquoi n'auroit-il pas reſté ſans aucune action & ſans aucun changement, dans un repos éternel? D'ailleurs, où eſt la néceſſité que le mouvement ne ſoit pas d'une violence terrible, & ſans aucune regle? D'où vient qu'il n'a pas détruit & abîmé toutes choſes?

Y a-t-il aucune loi néceſſaire d'où l'on puiſſe déduire ces principes, je veux dire des loix qui ne pourroient être autrement, & qu'on ne ſçauroit concevoir d'une autre maniere? Et cependant c'eſt cette ſeule diſpoſition du mouvement qui eſt le premier principe de tout ce qu'il y a d'agréable, de néceſſaire, & de merveilleux dans le monde.

Autres raiſons contre la néceſſité des loix naturelles.

On pourroit alleguer beaucoup de choſes pour prouver ceci, par exemple, que tous les corps qui ſe heurtent l'un l'autre, quoiqu'ils ſoient durs ou mous, pourvû qu'ils n'aient pas de reſſort, perdent ou totalement ou en partie leur mouvement, & que ceux qui rencontrent un obſtacle immobile, comme une muraille ou quelqu'autre choſe de ſemblable, reſtent dans un repos parfait,

fait, ſans agir du tout; ces loix ſont connuës de tous les Mathématiciens, & on peut les trouver dans la premiere propoſition du choc des corps, dans Wallis & Mariotte, page 88. Où eſt cette loi néceſſaire qui a empêché le mouvement, tandis qu'à chaque inſtant il y a tant de millions de corps dans l'univers qui ſe choquent, ſans ceſſer de ſe mouvoir ni totalement, ni en partie, depuis tant de ſiécles? Si on s'aviſoit de dire que le mouvement continuë & ſubſiſte, parce que la plûpart des corps & même les plus durs ont du reſſort, lequel communique un nouveau mouvement aux autres corps qui vont heurter contre eux; auroit-on par là répondu aux difficultez? Il reſteroit toûjours encore une choſe à demander: Que le plus habile Mathématicien nous faſſe voir par quelle néceſſité les corps doivent avoir du reſſort? Il y en a même beaucoup qui n'en ont point; ainſi cette proprieté n'eſt point attachée à la nature des corps. Si on ſuppoſe que ceci ſe fait par le moien de la *matiere ſubtile*, (nous n'éxaminerons pas à préſent ſi cette matiere peut produire cet effet) que pourroit-on conclure, quand même nous accorderions cela? Il eſt évident que ſi l'élaſticité eſt une proprieté néceſſaire, la cauſe à laquelle on l'attribuë doit auſſi être néceſſaire.

Il n'eſt pas à propos de faire voir que les plus grands Philoſophes ne ſçauroient déduire ce mouvement de cette matiere ſubtile, comme néceſſairement attaché à la nature des corps, leſquels ne ſçauroient abſolument agir; ou d'aucune autre choſe que ce ſoit.

D'ailleurs, nous voions qu'un corps étant pouſſé contre quelque obſtacle qu'il ne ſçauroit lever par ſa propre force, perd d'abord ſon action avec ſon mouvement; quelle néceſſité y auroit-il donc que cela arrivât autrement ſeulement dans la peſanteur? lorſqu'un corps en deſcendant par la ſeule force de ſa peſanteur ſur un autre corps immobile, heurte contre lui, il ceſſe à la vérité de ſe mouvoir, mais il ne perd rien de ſa force; il continuë ſouvent de preſſer avec d'autant plus de violence, ſelon la même ligne droite, que nous voions ſouvent des boulevarts, des murailles, &c. qui ſe renverſent par ce moien-là: & quoiqu'on pût alleguer autant de cauſes pour expliquer ce phénoméne, qu'il y a d'hypotèſes particulieres, qui pourra prouver que ces cauſes réſultent néceſſairement de la nature des corps?

Il eſt donc ſûr que, ſi nous pouvions remonter d'une cauſe à l'autre, nous trouverions indubitablement que la premiere cauſe, qui eſt le reſſort de toutes les autres, agit ſans aucune néceſſité, ſoit par rapport aux choſes mêmes, ſoit par rapport à ſa maniere d'agir.

C'eſt pour cette raiſon-là qu'il ſuffit de joindre enſemble la Sageſſe qui paroît dans ces effets, & la Puiſſance de la cauſe qui les produit ; & nous n'avons pas beſoin de chercher d'autres preuves de l'éxiſtence d'un Dieu ; d'un Dieu, qui, afin qu'un chacun fût convaincu que la véritable regle, ſelon laquelle toutes les choſes arrivent dans la nature, ne ſe trouve que dans ſes perfections infinies, en a attaché des preuves inconteſtables aux premiers principes de toutes choſes, & les conſerve encore.

Preuves de l'éxiſtence d'un Dieu tirées du mouvement des particules de la lumiere.

Cette digreſſion étoit en quelque façon néceſſaire, pour faire voir à quelques Mathématiciens non-ſeulement qu'ils ſont dans l'erreur, mais qu'ils n'éxaminent pas aſſez bien la premiere cauſe de toutes choſes ; revenons à notre ſujet, & paſſons à d'autres matieres, & nous allons propoſer une preuve qui paroîtra inconteſtable à toute perſonne raiſonnable, elle démontre l'éxiſtence d'un Dieu qui dirige toutes choſes même juſqu'aux atômes les plus petits, comme nous l'allons faire voir par leur mouvement.

Combien de millions de millions de particules de lumiere ne ſort-il pas dans un inſtant de la flamme d'une chandelle ? Combien de fois leur vîteſſe ſurpaſſe-t-elle la rapidité d'un boulet de canon ? On peut conſulter là deſſus les chap. 1. & 2. Et pour voir avec quelle éxactitude elles ſuivent les regles qui leur ſont preſcrites, ſuppoſons la flamme d'une chandelle dans AB (planche XXIV. fig. 6.) d'une main il faut tenir un verre de lunette ordinaire dans GL, à une bonne diſtance de la chandelle, & de l'autre main il faut tenir un papier blanc dans fh, préciſément derriere le verre ; en le reculant en arriere juſqu'à ed, vous trouverez un endroit comme ab, où vous verrez que la lumiere qui d'abord ne paroiſſoit que confuſément dans fh, repréſentera d'une maniere parfaite & diſtincte la flamme de la chandelle renverſée.

Or nous ſçavons que cette image renverſée ne paroît dans ab que parce que les raions qui viennent du point A, & qui forment le cone AGL, après avoir paſſé à travers le verre GL, ſe ramaſſent tous au point a, & ceux du point B au point b, ceux de C dans c, ainſi de tous ceux qui viennent de tous les points

de la flamme, & qui ſe ramaſſent dans autant de points ſur le papier dans a b, & ſe croiſent là l'un l'autre. D'où vient que dans f h & d e, les images ſont entierement confuſes? c'eſt parce que les raions qui viennent d'un point de la chandelle A, tombent ſur cet endroit, rempliſſent un grand eſpace, & ſe mêlent l'un avec l'autre, comme nous avons déja fait voir.

Après qu'on aura bien entendu ce que je viens de dire, qu'on jette la vûë ſur cette figure, & qu'on obſerve le nombre prodigieux de particules de lumiere qui ſe mêlent l'une avec l'autre, préciſément devant le verre; en ſorte que tous les cônes des raions G A L, G B L, G C L, &c. qui ont leurs pointes chacun dans un point de la flamme, comme dans A, B, C, &c. (on n'en repréſente ici que trois, quoiqu'il y en ait un nombre innombrable) & qui compoſent une maſſe confuſe d'un nombre inconcevable de particules de lumiere, dans m n, avant qu'elles ſoient arrivées ſur le verre; particules qui ſe meuvent d'une infinité de manieres obliquement & tranſverſalement les unes parmi les autres, en avançant vers le verre. Il faut qu'on faſſe encore attention au nombre prodigieux de chocs qui arrivent dans cet endroit entre les particules de lumiere qui ſe meuvent avec une vîteſſe ſi ſurprenante, & ſur le nombre prodigieux de ces particules qui doivent s'écarter de leur route par des chocs. En un mot, que le plus habile Pyrrhonien nous diſe s'il ne lui ſemble pas que de ce mouvement des particules de lumiere, on ne ſçauroit attendre que la derniere confuſion.

Si on tâchoit de faire concevoir tout ceci à un Incrédule qui n'auroit jamais vû cette expérience; ſi quelqu'un lui diſoit que tous les raions qui viennent des points de la flamme A, B, C, &c. quoiqu'ils ſoient enſemble entre m n & G L, après avoir paſſé à travers le verre G L, ſe mêleroit de nouveau à l'autre côté du verre entre G L & f h; ſi on lui diſoit que nonobſtant tout cela, ils ſe ramaſſeroient après cela diſtinctement, préciſément dans tout autant de points a, b, c, &c. avec tant d'exactitude, qu'ils repréſenteroient la figure de la flamme A B, dans a b mieux que ne feroit le plus habile Peintre du monde, excepté qu'elle eſt renverſée; ſi on lui diſoit tout cela, ne le regarderoit-il pas comme la choſe la plus impoſſible? Mais ſi on lui faiſoit voir par l'expérience que cela eſt vrai, & que tous ces millions de particules de lumiere qui ſe meuvent avec tant de vîteſſe, ſe ſoûmettent, ſans délai & d'une maniere ſi étonnante,

à cette loi, toutes les fois qu'on tient un verre entre la chandelle AB & le papier ab quoiqu'elles ignorent entierement cette loi, & qu'elles ignorent même leurs mouvemens & leurs chocs; que dira-t il alors? Qu'il nous dise après une réfléxion sérieuse, si avec les misérables principes qui servent de fondement à son incrédulité, il peut prouver clairement que ceci arrive sans la direction d'une Puissance qui est présente par tout, qui étend ses soins sur toutes choses, même jusqu'aux particules de matiere les plus petites.

Incrédules, direz-vous encore que vous ne sçauriez découvrir ici un Dieu, qui, afin que ceux qui le mépriſent, quoiqu'ils connoissent ses ouvrages, soient inexcusables, a voulu qu'ils ne pussent jamais ouvrir les yeux sans trouver une preuve irréfragable du Dieu des merveilles; de ce Dieu qui dirige & regle si bien le nombre prodigieux des raions de lumiere qui viennent de tous côtez, qui se mêlent l'un avec l'autre, & qui ne paroissent capables que de produire une confusion entiere devant la prunelle de l'œil, semblable à celle qu'on voioit devant le verre ci-dessus, qui les regle, dis-je, si bien, qu'ils servent à rendre distincte la vûë de tous les animaux.

L'éxistence de Dieu prouvée par les loix du Méchanisme en general.

D'ailleurs, il n'y a personne de ceux qui entendent la Méchanique ou la science du mouvement, qui ne sçache que la plus grande partie de cette science n'est fondée que sur des conséquences qu'on tire de quelques loix naturelles; & que les corps qui ignorent entierement ce qu'ils font, les observent dans toutes les circonstances avec la derniere éxactitude, jusques-là même, qu'avant de s'en écarter, ils font des choses qui paroissent incroiables à beaucoup de gens qui ne les ont pas vûës, & merveilleuses à ceux qui les ont vûës. On en peut trouver un grand nombre dans les livres qui portent le titre *de Livres de Magie naturelle, & de Récréations Mathématiques :* mais comme nous n'écrivons pas ici uniquement pour les Mathématiciens, nous n'en dirons rien en particulier, nous nous contenterons de demander à ceux qui doutent encore; si en lisant un livre composé par quelque sçavant Auteur, & qui contiendroit les principes de la Mathématique, par éxemple, celui de Stevin, de Wallis, de la Hire, &c. qui ont fait des Traitez particuliers sur ce sujet, ils ne diroient pas avec toute la confiance possible, qu'il faut que celui qui l'a écrit, fût un homme sage & sçavant, & qu'il entendît toutes ces loix naturelles & leurs conséquences;

cependant dans ce livre il n'y a que du papier, de l'encre, & d'autres materiaux qui n'ont ni ſentiment ni connoiſſance.

De quelques loix de l'Hydroſtatique.

Outre les loix, ſelon leſquelles l'Etre qui dirige toutes choſes, regle le mouvement des corps ſolides, il y en a encore d'autres qui ont lieu dans les fluides; & ſi elles n'en différent pas de beaucoup, même quant à leurs premiers fondemens, elles ſont au moins accompagnées de phénoménes très-différens.

Nous ſçavons, 1°. Que la plus grande partie de l'univers eſt compoſée de matiere fluide, comme d'eau, d'air, de lumiere, &c. 2°. Que toutes ces matieres fluides ſont peſantes, & qu'elles produiſent par conſéquent beaucoup de choſes ſelon les loix de la peſanteur. 3°. Que ces matieres fluides ſont les principaux inſtrumens, dont le Directeur de toutes choſes ſe ſert principalement. 4°. On voit dans les effets que les matieres fluides produiſent des marques éclatantes de la ſageſſe, de la puiſſance, & de la liberté du Créateur de cet univers.

Nous avons inſeré ici en peu de mots une démonſtration expérimentale de quelques-unes des loix de l'Hydroſtatique, afin que, lorſque nous viendrons à parler *de la loi de la preſſion des fluides ſelon leur profondeur*, d'où l'on déduit tant de merveilles, qui ſont des preuves de l'Etre ſuprême qui regle la nature, on ſoit entierement convaincu de la vérité des démonſtrations qu'on pourra paſſer, lorſqu'on croira n'avoir pas beſoin de les lire.

CHAPITRE IV.

De la preſſion des Fluides, ſelon leur profondeur.

Les termes generaux de l'Hydroſtatique, & les ſuppoſitions qu'on y fait.

I. PAr les termes de *liquide* & de *fluide*, nous entendons ici la même choſe, quoiqu'il y ait des Phyſiciens qui ne conviennent pas que toutes les matieres fluides ſoient, à proprement parler, des liquides. Selon eux, l'air eſt à la vérité une matiere fluide, mais non pas liquide, comme l'eau, l'huile, & ſemblables; mais, pour abreger, nous n'en ferons aucune différence.

II. Toutes les particules d'un fluide, lorſqu'il eſt en repos dans un vaſe immobile, cedent à la moindre force qui agit ſur elles; & en cedant ainſi, elles ſe ſéparent facilement; mais, im-

médiatement après, elles se réuniſſent par leur peſanteur. La preuve de cela eſt connuë de tout le monde, & il eſt aiſé d'en faire l'expérience.

III. La ſuperficie de tous les fluides, lorſqu'on y met ou un autre fluide, ou quelqu'autre choſe de peſant, ou lorſqu'une autre force agit ſur ladite ſuperficie, deviendra par l'action de la peſanteur horizontale, & elle ſe mettra à niveau, je veux dire, parallele à l'horizon.

Cette diſpoſition de la ſuperficie des fluides, par rapport à l'horizon, peut encore nous ſervir à nous faire entendre plus aiſément quelques-uns des termes & des expreſſions ſuivantes; mais pour conſulter l'expérience, nous n'avons qu'à verſer premierement de l'eau dans un grand verre, & enſuite de l'huile de thérébentine; de cette maniere-là on verra la ſuperficie de l'huile & la ſéparation de ces deux liqueurs: nous ferons voir le plan horizontal dont nous venons de parler, & la même ſe trouvera dans preſque toutes les autres liqueurs qui ne ſe mêlent point.

Nous n'éxaminerons pas ici ſi la ſuperficie d'une liqueur qui eſt en repos, ne fait pas auſſi une partie de la ſuperficie convexe de la terre; mais on ne riſque rien de ſuppoſer, qu'elle ne differe pas viſiblement d'un plan horizontal, dans un eſpace auſſi petit que celui dont il eſt queſtion ici.

IV. J'ajoûte outre cela, que nous ne prétendons pas ici avec quelques Mathématiciens démontrer toutes choſes par des principes méchaniques; notre deſſein n'eſt que de faire voir par des expériences l'action de la preſſion ou de la force de la peſanteur des fluides, en tant qu'ils ſuivent les loix de la preſſion ſelon leur profondeur, afin de rendre ces matieres claires & intelligibles pour tout le monde, même pour ceux qui ne ſont pas verſez dans les Mathématiques.

L'ordre des expériences qu'il faut faire pour ſervir de fondement aux loix de l'Hydroſtatique.

Après avoir établi ce qui précede, nous allons paſſer à la loi de la preſſion des fluides ſelon leur profondeur; & pour nous faire mieux entendre, & donner même au plus ignorant, une véritable idée de ce que nous nous propoſons, nous ne ſçaurions peut-être mieux faire que d'expoſer aux yeux du Lecteur quelques expériences aiſées & de peu de dépenſe. J'en ai quelques-unes parmi mes remarques depuis environ 16 ou 17 ans, je vais les rapporter ici telles qu'elles ſont, & dans le même ordre. Je fis la premiere de ces expériences avec une ſeule liqueur, non pas tant parce que les Philoſophes qui traitent de l'Hydro-

ſtatique, ont accoûtumé de s'en ſervir, & que l'eau qui eſt le fluide dont on ſe ſert communément dans ces occaſions, ne ſoûtient d'autre fluide que l'air qui preſſe ſa ſuperficie ; mais c'eſt uniquement à cauſe que ces démonſtrations ſeront plus ſimples, & par conſéquent plus claires pour les commençans : d'ailleurs comme l'air peſe avec une force égale ſur des parties égales de la ſuperficie de l'eau, on peut ſe ſervir beaucoup plus commodément de cette liqueur, & y faire plus facilement ſes obſervations, que s'il y avoit quelque matiere fluide ſur ſa ſuperficie.

Les expériences de la ſeconde ſorte différent des premieres, en ce qu'elles nous repréſentent l'action de pluſieurs fluides placez l'un ſur l'autre.

Des fluides dans un tube courbe d'une égale groſſeur.

Mais avant d'entrer dans le détail de ces expériences, nous allons faire préceder ce qu'on a premierement obſervé entr'autres choſes dans les tuiaux courbes de même calibre.

On a donc obſervé, qu'afin qu'une matiere fluide dans le tube courbe AID, (planche xxv. fig. 1.) s'arrête à la hauteur AB dans la branche AI, & qu'on empêche que ſa peſanteur ne la faſſe deſcendre, il faut remplir l'autre côté ID, avec la même liqueur, juſqu'à la même hauteur ; ceci eſt aſſez clair en ſoi-même, & il eſt aiſé d'en faire l'expérience.

Une expérience pour faire voir la grande force de l'action de la peſanteur de l'eau.

Voici la premiere expérience que je fis ſur l'action de la peſanteur de l'eau.

I. Je mis dans un grand vaiſſeau de verre ABCD (planche xxv. fig. 2.) le tuiau courbe YXQ, & le tuiau droit Zt, & j'eus ſoin de les attacher à un morceau de bois placé en travers ou horizontalement ſur le bord du verre ; par-là ils formoient des angles droits avec la ſuperficie de la liqueur ; & leurs orifices inférieurs PQ & rt qui étoient de la même groſſeur, étoient à une égale profondeur ; je veux dire, qu'ils étoient ſur le même plan horizontal LM.

Si on verſe de l'eau dans le vaiſſeau juſqu'à la hauteur ab, on la verra monter dans les deux tubes juſqu'à de & nm ; & autant que nous pûmes nous en appercevoir, elle monta auſſi haut que dans ce vaiſſeau dans les tubes que nous choisîmes un peu gros à ce deſſein.

II. Or comme l'eau ne pouvoit pas monter d'elle-même à la hauteur de de, dans le tube courbe YXQ, ni reſter ſuſpenduë dans cet endroit, à moins que quelque force ne la preſſât

en-bas dans P Q; parce qu'en bouchant le tube avec le doigt dans Y, & en le retirant de l'eau du vaiſſeau avec le morceau de bois E F, nous voions lorſqu'on retiroit le doigt de l'endroit Y, que l'eau, au lieu de reſter dans d e, deſcendoit juſqu'à u w, chaſſant celle qu'elle rencontroit dans l'orifice P Q.

III. Ainſi cela fait voir d'une maniere évidente, que dans le tems que le tube étoit dans l'eau, la force de la peſanteur agiſſoit ſur la partie P Q du plan horizontal L M.

IV. Examinons à préſent les proprietez de cette force perpendiculaire, je veux dire, de la peſanteur.

J'obſerverai, 1°. Que la force qui preſſoit la partie P Q du plan horizontal L M, ne ſe regloit en aucune maniere ſelon la ſurface ou la largeur de l'eau a b, ni ſelon la quantité de toute la maſſe de l'eau a b L M, qui ſe trouvoit ſur le plan horizontal L M, dont P Q faiſoit une partie. Nous nous aſſurâmes de ceci, en mettant le tube y X Q dans d e, dans un vaſe beaucoup plus grand, par éxemple, dans une cuve; alors nous obſervâmes que, quoique le vaiſſeau fût beaucoup plus large, la preſſion ſur la partie P Q n'en étoit pas pour cela plus grande, lorſque la profondeur de l'eau qui preſſoit ſur la partie P Q étoit la même, car l'eau ne montoit que juſqu'à d e.

V. J'obſerverai, 2°. Que la force de la peſanteur ſur P Q ſe regloit avec toute l'éxactitude poſſible ſelon la profondeur de l'eau a L, qui étoit la colonne d'eau qui preſſoit P Q & L M.

Car en verſant doucement de l'eau dans le vaſe, juſqu'à ce qu'elle parvînt dans A B, nous obſervâmes que l'eau qui étoit dans le tube, montoit auſſi depuis d e juſqu'à R S.

Mais au contraire, lorſqu'on diminuoit l'eau du vaſe, & qu'il n'y en avoit que juſqu'à l'endroit a b ou même plus bas, l'eau qui étoit dans le tube baiſſoit en même-tems juſqu'à d e, ou encore plus bas, mais de maniere pourtant qu'elle conſervoit toûjours la même hauteur que l'extérieure ou celle du vaſe.

VI. Nous avons fait voir ci-devant que, ſi le tuiau courbe y X Q s'étendoit depuis P Q juſqu'à N O, ou plus haut, & ſi enſuite on le rempliſſoit juſqu'à la hauteur g h ou a b du vaiſſeau, la preſſion de cette colonne d'eau P Q h g ſeroit aſſez grande pour ſoûtenir l'eau dans la ſeconde branche du tube juſqu'à d e.

VII. D'où nous pouvons par conſéquent conclure que toute la maſſe de l'eau dans le grand vaiſſeau a L M b, peſe autant, ni

ni plus ni moins ſur P Q, que cette même colomne d'eau P Q h g.

VIII. Or comme la colomne P Q h g eſt égale à une colomne, dont la baſe étoit la partie P Q du plan horizontal L M, & dont la longeur eſt la hauteur perpendiculaire P g ou Q h, ou autrement L a ou M b, ou l'eau qui eſt depuis a b juſqu'au plan horizontal L M : on peut inférer de-là une propoſition fameuſe dans l'Hydroſtatique; c'eſt que ſi nous ſuppoſons un plan horizontal qui paſſe à travers un fluide qui eſt en repos, la force de la peſanteur du fluide qui preſſe ſur une de ſes parties, par exemple, ſur P Q, eſt égale au poids de la colomne P Q g h, qui a pour baſe l'aire de P Q, qui eſt une partie du plan horizontal L M, & pour hauteur a L ou M b, où toute la profondeur du fluide qui preſſe ſur le plan horizontal, à prendre depuis le plan juſqu'à la ſuperficie du fluide directement.

IX. Comme cette colomne, 1°. s'étend depuis le plan horizontal ſuppoſé, juſqu'à la ſuperficie du fluide; & s'il y avoit encore d'autres fluides ſur celui-ci, juſqu'à la ſuperficie du plus élevé de tout. 2°. Comme elle contient toutes les hauteurs perpendiculaires de tous les fluides placez l'un ſur l'autre, nous l'appellerons dans la ſuite pour abréger, la colomne perpendiculaire ou la profondeur de la liqueur.

X. Pour faire voir que la force de la preſſion eſt la même ſur toutes les parties du plan horizontal L M égales à P Q, que celle qui preſſe la partie P Q, & que dans chaque partie elle eſt égale au poids de cette colomne, nous ôtâmes le petit morceau de bois E T avec le tuïau courbe Y X Q qui y étoit attaché, & nous le plaçâmes dans un autre endroit du vaiſſeau; en ſorte que l'orifice P Q occupoit une nouvelle place dans le plan horizontal, mais nous obſervâmes toûjours que l'eau s'arrêtoit dans d, e, ou à la même hauteur : il s'enſuit de-là, que chaque partie égale à l'aire P Q du plan horizontal L M, eſt toûjours preſſée avec la même force, laquelle eſt égale à celle de la colomne perpendiculaire, ou de la profondeur du fluide.

XI. Pour faire voir encore que la différente figure des vaiſſeaux n'altéroit rien, ou qu'il n'eſt pas néceſſaire que la colomne P Q h g ſoit toûjours directement perpendiculaire à la Partie P Q qu'elle preſſe, nous mîmes un morceau de bois I K, G H, large & plat par en bas, ou un verre à bierre, ou une

phiole le fond en-bas, à une certaine hauteur comme dans G H, ſous la ſuperficie de l'eau a b, & nous le tinmes là immobile. Après quoi nous tournâmes le tube Y X Q, & nous plaçâmes ſon orifice P Q dans p q, directement au-deſſous du fond du morceau de bois, & nous obſervâmes que, quoique la colomne perpendiculaire qui peſoit ſur p q, ne s'étendît pas plus haut que G H, l'eau cependant reſtoit dans le tube à l'endroit d e, & par conſéquent à la même hauteur, comme ſi toute la colomne perpendiculaire P Q h g, fût appuiée ſur l'endroit P Q.

XII. Il s'enſuit de-là, que la partie P Q, p q, &c. du plan horiſontal L M, n'étoit pas toûjours preſſée par une colonne perpendiculaire égale à la profondeur de l'eau, mais qu'elle l'étoit par un poids égal à cette colomne; & qu'ainſi cette loi a lieu dans tous les vaiſſeaux de quelque figure qu'ils ſoient. Quoique nous n'en donnions ici qu'un exemple, & qu'on pût propoſer une infinité de vaiſſeaux pour faire la même épreuve; cet exemple pourtant confirme aſſez notre propoſition; tous ceux qui ſont verſez dans l'Hydroſtatique en conviennent, & on a fait voir pluſieurs fois l'expérience dans toute ſorte de vaiſſeaux.

XIII. Il faut pourtant que je tâche d'éloigner une difficulté qui rendroit peut-être obſcur pour certaines perſonnes, ce que nous venons de dire, & enſuite nous paſſerons à quelqu'autre choſe.

La voici : Si après avoir rempli d'eau un verre k l, 7, 8, on le renverſe tout-à-coup, en ſorte que l'ouverture 7, 8, ſe trouve ſous la ſuperficie a b; & ſi on continue de tenir le verre dans la même ſituation, on obſervera :

1°. Que l'eau deſcendra, ou dans K L ou dans c f, ſelon qu'il y en avoit plus ou moins dans le verre; mais elle ne deſcend en aucune maniere juſqu'à 9 ou 10, où l'eau eſt extérieure a b.

2°. Que ſi on fait avancer le tuïau courbe Y X Q, dans lequel l'eau eſt à la hauteur d e, en faiſant auſſi avancer le morceau de bois E F; en ſorte que le tuïau Y X Q ſoit porté dans 23, & ſon orifice P Q dans 56 directement au-deſſous du verre k l 7 8, ſans quitter le plan horizontal L M, nous trouverons que l'eau reſtera immobile dans le tube à l'endroit 23, à la même hauteur que d e, & de même que l'eau extérieure dans a b.

Il eſt certain, que les parties P Q & 56 du plan horizontal L M ſont preſſées par une colomne, dont la hauteur eſt égale à la profondeur de l'eau, & que ſur P Q il n'y a d'autre poids

que celui de la colomne P Q g h ; il ſembleroit par là que la colomne b b , f e, qui peſe ſur 5 6 étant plus grande, & par conſéquent plus peſante que la colomne P Q h g ; d'où il devroit s'enſuivre auſſi, ſelon les apparences, que la preſſion dans 5 6 ſeroit beaucoup plus grande que dans P Q ; & qu'ainſi l'eau du tube 1 , 4 , 6 devroit monter beaucoup plus haut que 2 3 & d e ; mais c'eſt tout le contraire, l'eau qui eſt dans 2 3 on d e continue d'être à la même hauteur que l'extérieure a b.

Cette expérience pourroit nous fournir une forte objection contre ce que nous venons d'avancer, mais ceux qui ſont un peu verſez dans l'Hydroſtatique ſçavent très-bien, que ce qu'on vient de dire, ne doit paſſer pour vrai, que lorſqu'il n'y a point d'autre fluide qui peſe ſur l'eau a b ; c'eſt la ſeule preſſion de l'air qui peſe toûjours ſur l'eau a b, qui fait que l'eau continue de ſe ſoûtenir dans le verre à l'endroit c f ; & ſi l'air ne preſſoit pas l'eau a b, l'eau qui eſt dans le verre k l 8 7 ne ſe trouveroit pas plus élevée que l'eau extérieure a b ou 9 10, quoique le verre fût renverſé ; c'eſt une vérité connue de ceux qui font des expériences avec la machine pneumatique.

Ainſi cette objection n'eſt proprement d'aucun poids contre ce que nous avons aſſuré ; nous ne parlons ici que des cas où la preſſion de l'air ne produit aucune altération conſidérable, ou du moins dans leſquels nous pouvons le ſuppoſer.

XIV. Paſſons préſentement à la preſſion des fluides en-haut. Ce qui prouve que l'eau & les autres liqueurs ſont preſſées en-haut, ce ſont les jets-d'eau & certaines fontaines qui font monter l'eau.

Expériences qui prouvent que les fluides preſſent en-haut.

On peut voir auſſi la même choſe dans le tuïau droit Z r t ; car à moins que l'eau à l'endroit r t du plan horizontal L M ne fût preſſée en haut, il ne ſeroit pas poſſible que la colomne r t n m, qui va juſqu'à la ſuperficie de l'eau extérieure a b dans le vaiſſeau reſtât dans n m, étant continuellement pouſſée en-bas par ſon propre poids.

Voici un exemple : Bouchez le tuïau vuide Z r t, en appliquant le doigt dans Z, & enfoncez-le dans l'eau, juſques dans r t, vous trouverez que le tube reſtera vuide depuis Z juſqu'à r t ou environ ; excepté peut-être que par la preſſion que r t fait en-haut, l'eau ne monte un peu ; elle montera beaucoup plus au-deſſus de r t ſi on l'enfonce ; parce qu'en une plus grande profondeur l'eau preſſe plus fortement en-haut, que la

force de la preſſion pourra contracter ou reſerrer l'air qui eſt dans le tube.

Mais pour ſçavoir avec quelle force r t eſt preſſé en-haut, vous n'avez qu'à retirer votre doigt de l'orifice Z du tube, & donner ainſi la liberté de ſortir à l'air du tube qui eſt pouſſé contre le doigt par la preſſion de l'eau, vous verrez, en cas que l'eau extérieure monte juſqu'à a b, & que le tube ſoit paſſablement gros, afin que les particules ne s'attachent pas trop aux côtez du tube, à cauſe de ſa petiteſſe; vous verrez, dis-je, que l'eau du tube montera, je ne dis pas à la hauteur de la ſurface a b de l'eau extérieure, mais encore beaucoup plus haut dans le commencement, par exemple, juſqu'à T V; après cela vous la verrez deſcendre juſqu'à n m, & elle ne s'arrêtera dans ce dernier endroit qu'après quelques vibrations qui la font monter & deſcendre alternativement.

De ce mouvement, ou de l'aſcenſion & de la chûte de l'eau dans le tube Z r t, il s'enſuit évidemment, qu'il n'y a pas tant une réſiſtance qui l'empêche de tomber, & qui fait le même effet qu'un corps ſolide dans r t; qu'une force actuellement réelle qui agit comme les poids dans une ballance, qui monte & deſcend auſſi alternativement, juſqu'à ce qu'ils ſoient en équilibre.

Enfin, voici ce qui ſemble entierement prouver la force par laquelle l'eau tâche de monter.

Prenez un tuïau courbé d'étain (planche XXVI. fig. 1.) A D F, dont vous boucherez l'extrémité E F exactement avec le couvercle d'une boete de bois E F G H. Mettez-le dans un vaſe rempli d'eau juſqu'à la ſurface N O, & vous verrez que le petit couvercle E G H F, quoique beaucoup plus leger que l'eau, tombera comme une pierre, & à quelque profondeur qu'il ſoit placé, il reſtera immobile ſur l'orifice E F du tuiau, juſqu'à ce que l'eau qui s'inſinue entre le couvercle & le tube le ſouleve, ou juſqu'à ce qu'en rempliſſant le tube juſqu'à 1, 2, 3, 4, l'air qui eſt dans 3 4 E F * faſſe monter le couvercle.

Il s'enſuit de-là, que ſi un corps plus leger, par exemple, ce petit morceau de bois ne flottera jamais, mais qu'il devra tomber, comme les autres corps qui ſont plus peſans, à moins qu'il n'y ait dans l'eau une force réelle qui le pouſſe en-haut. Nous ferons voir bien-tôt que l'eau, avec la même force, peut éle-

* *Remarque.* Le meilleur moien pour faire cette expérience, c'eſt de retenir avec le doigt le couvercle ſur l'extrémité du tube E F, juſqu'à ce qu'il ſoit environ un pouce ou deux enfoncé dans l'eau.

ver & faire flotter le plomb ; mais ces expériences ſont ſuffiſantes pour prouver ce que nous avons avancé.

Expérience pour faire voir la grandeur de la force avec laquelle l'eau pouſſe en haut.

XV. Par la ſuſpenſion de l'eau dans le tuïau Z r t (planche xxv. fig. 2. nous pouvons juger, 1°. de la grandeur de la force avec laquelle l'eau preſſe en-haut, par exemple, dans r t ; car comme il y a une force qui agit en preſſant en-haut, & une autre en preſſant en-bas ſur r t, ainſi que nous venons de le prouver, il eſt évident, qne ſi le fluide dans r t reſte au même endroit ſans monter ni deſcendre, ces deux forces doivent être égales l'une à l'autre ; car ſi l'une ou l'autre prévaloit, l'eau dans r t ſe mouvroit ſelon la direction de la plus forte.

Nous avons fait voir que r t eſt preſſé en-bas par la colomne perpendiculaire n m r t ; d'où il eſt évident, que r t eſt preſſé ou pouſſé en-haut par une force égale au poids de cette colomne.

Ceci peut ſe prouver encore d'une autre maniere.

Prenez un tube, qui ne ſoit pas trop gros, & enfoncez-le dans l'eau juſqu'à 11, 12, r t ; bouchez-en l'orifice Z avec votre doigt, enſuite ſi vous le retirez perpendiculairement de l'eau, le fluide qu'il contient reſtera ſuſpendu dans 11, 12, r t ; c'eſt de cette maniere là qu'on prend du vin dans les tonneaux, pour le goûter. Remettez après cela le tube dans l'eau du vaſe juſqu'à a b ; en ſorte que l'eau du tube 11, 12, ſoit, ou ſous la ſurface de l'eau extérieure a b ou n m, ou au-deſſous.

Alors, ſi vous ôtez votre doigt de l'orifice Z, vous verrez en premier lieu, que la force qui pouſſe r t en-haut, eſt plus grande que le poids de la colomne r t 11, 12, & elle fera monter le fluide depuis 11, 12 juſqu'à n m, ou à une hauteur égale à l'eau extérieure a b.

Au contraire, ſi vous retirez votre doigt de l'orifice Z, lorſque la liqueur 11, 12, r t eſt élevée juſqu'à T V, ou plus haut que la ſurface de l'eau a b, vous trouverez que la force qui preſſe en-haut dans r t eſt moindre que celle de la colomne d'eau r t T V, & qu'ainſi la colomne deſcendra malgré la force qui preſſe en-haut, juſqu'à a b.

Il n'y a qu'une remarque à faire, c'eſt que ſi vous enfoncez le tube avec l'eau qu'il contient ſuſpendue dans n m, juſqu'à ce que n m ſoit parallele avec le plan horizontal a b, c'eſt-à-dire, juſqu'à ce que l'eau du tube ſoit à la même hauteur que l'eau extérieure a b ; vous verrez qu'en retirant votre doigt, l'eau qui

eſt dans r t m n reſtera dans cet endroit ſans monter ni deſcendre.

On peut inferer de-là, que les forces qui pouſſent en-haut & en-bas, ſont dans cette occaſion égales l'une à l'autre; & qu'ainſi dans le tems que le poids de la colomne r t m n, preſſe en-bas la partie r t du plan horizontal dans les liqueurs qui ſont en repos, il y a une force égale au poids de cette colomne qui preſſe en-haut ou qui la repouſſe.

XVI. Si en faiſant changer de place le tuïau Z r t attaché à un petit morceau de bois E F, pour le faire avancer ſur le plan horizontal L M, l'eau reſte continuellement ſuſpendue dans le tube à l'endroit n m; il s'enſuit del-à que chaque partie du plan horizontal égale à l'orifice r t, eſt preſſée en-haut ou repouſſée avec une force égale.

XVII. On a obſervé que la force des liqueurs qui pouſſe en-haut, ſe regle exactement ſelon leur profondeur, & jamais en aucune maniere ſelon la largeur ni ſelon la quantité de l'eau qui eſt ſur le même plan horizontal; c'eſt une choſe qu'on peut faire voir ici par la force qui preſſe en-bas : Car ſi vous verſez de l'eau dans le vaſe juſqu'à ce qu'elle monte depuis a b juſqu'à A B, la force qui preſſe en-haut ſera d'autant plus grande à proportion dans r t, & fera monter la liqueur dans le tuïau depuis n m juſqu'à T V.

Mais après cela ſi vous ôtez une partie de l'eau du vaſe, & s'il n'en reſte que juſqu'à a b, ou plus bas, la force qui preſſe en-haut diminuera à proportion; & tandis qu'auparavant elle faiſoit monter la liqueur qui eſt dans le tuïau juſqu'à T V, elle ne le fera plus monter à préſent que juſqu'à n m.

Juſqu'ici nous voions que tout ſe regle ſelon la profondeur de la liqueur.

Si vous voulez faire cette expérience dans une cuve remplie d'eau, ou dans quelqu'autre vaſe plus grand ou plus petit que celui dont nous nous ſommes ſervis, vous trouverez que l'étendue de la ſurface n'y porte aucun changement, & la force qui preſſe en-haut, ne produira aucun autre effet, elle ne fera que tenir la liqueur u m ſuſpendue dans le tuïau à la hauteur a b de l'eau extérieure.

Les loix des forces qui preſſent en haut & en bas dans les liqueurs.

XVII. De tout ceci il eſt aiſé de conclure, eu égard aux forces qui preſſent en-haut & en-bas, comparée l'une à l'autre, que,

Si vous ſuppoſez une liqueur en repos (planche xxv. fig. 2.) un plan horizontal depuis L juſqu'à M, un nombre de parties égales, comme P Q, r t, p q, n m, 5 6, &c. chacune de ces parties,

Eſt preſſée 1°. en-haut avec une force égale.

2°. En-bas avec une force égale à la premiere, qu'elle ſoit ce qu'on voudra.

3°. Une partie, comme par exemple P Q, priſe arbitrairement eſt preſſée en-bas avec autant de force qu'une autre qui lui eſt égale, comme p q, r t, &c. priſe auſſi arbitrairement, eſt preſſée en-haut.

Et vice versâ;

Que la premiere partie P Q eſt preſſée en-haut avec une force auſſi grande que celle qui preſſe en-bas, par exemple, p q ou r t. Ceci eſt d'un grand uſage dans l'Hydroſtatique.

4°. La force qui preſſe chaque partie eſt égale à la colomne perpendiculaire du fluide.

On n'a qu'à ſe rappeller ce qui précede, on verra que dans tout cela il n'y a rien qui ne ſoit clair.

Une expérience ſur la force avec laquelle le liqueurs placées l'une ſur l'autre ſe preſſent en bas.

XIX. Juſqu'ici, à l'exemple de beaucoup d'autres, qui écrivent ſur l'Hydroſtatique, nous n'avons conſidéré l'eau que comme un fluide qui n'en a aucun autre ſur ſa ſuperficie. Mais comme il y a un autre matiere fluide qui occupe ordinairement ſa ſurface, je veux dire de l'air, & qui dans certains cas agit avec une force conſidérable, comme nous venons de le faire voir ci-deſſus; les Lecteurs ne ſeront peut-être pas fâchés, ſurtout ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Hydroſtatique, ſi nous examinons ici quelques-unes des proprietez des différens fluides placez l'un ſur l'autre.

Il y a quelques années que nous fiſmes pour cet effet une expérience, & on peut la faire avec toutes les liqueurs qui ne ſe mêlent point. En voici deux: l'eau-de-vie qui a reſté quelque tems ſur les cendres dont on fait le ſavon, l'huile de thérebentine & l'eau commune. Pour nous, nous n'emploiâmes que que deux dans notre expérience, de l'eau marinée, dans laquelle nous fiſmes diſſoudre autant de ſel commun que nous pûmes, & de l'huile de thérébentine.

Nous prîmes donc deux petits bâtons c d & e f, & nous les attachâmes à un morceau de bois g h (planche xxv. fig. 3.) que

nous plaçâmes, comme dans l'expérience précédente, sur le bord horizontal d'un vaisseau assez large & profond; en sorte que les bâtons formoient des angles droit avec le morceau de bois, & descendoient perpendiculairement dans le vase; nous attachâmes à l'un le tuïau courbe C G B, & à l'autre le droit D E F, de façon que leurs orifices supérieurs C & D, se trouvoient bien avant au-dessous du bord du vaisseau, & leurs orifices inférieurs A B & E F, dont le diamétre étoit à-peu-près le même que celui des tuïaux égaux l'un à l'autre, furent placez sur le même plan horizontal H E, aussi exactement qu'il fut possible.

X X. Pour donner une idée grossiere de la pression de l'air; nous versâmes de l'eau marinée dans le vase jusqu'à H I; elle entra dans le tuïau B G C, par l'orifice A B, & monta dans l'autre branche à la hauteur k l, parallele à la surface de la liqueur extérieure H I, & elle s'arrêta là.

Lorsque nous faisions changer de place au tuïau, comme ci-devant, & que nous le transportions dans un autre endroit de la surface de l'eau marinée H I, nous observions toûjours que la liqueur du tuïau restoit constamment immobile dans k l.

Cela fait voir, que si l'air pese, comme nous le supposons ici, il pese & agit sur des parties égales comme A B, a b, &c. de la surface de l'eau marinée; sans cela si la pression de ce fluide étoit plus grande dans quelques endroits, & moindre dans d'autres, la liqueur k l qui est dans le tuïau auroit monté ou descendu; d'ailleurs l'air du tuïau C G, & qui presse ou agit par son poids sur k l, presse continuellement avec une force égale la surface k l; mais ceci n'est qu'en dit passant.

X X I. Aiant versé encore de l'eau marinée dans le vase, jusqu'à L M, nous observâmes que la liqueur montoit dans les tuïaux jusqu'à x y & z 4; ou comme dans la premiere expérience à la même hauteur que la liqueur extérieure.

Mais lorsque nous versions sur l'eau marinée L M de l'huile de thérébentine, jusqu'à N O, la liqueur montoit dans les tuïaux depuis x y jusqu'à n o, ou depuis z 4 jusqu'à p q; mais elle restoit toûjours au-dessous de O N, ou de la superficie de l'huile.

De-là nous pouvons inferer, qu'un fluide plus leger, comme l'huile O M N L, placé sur un plus pesant, comme sur de l'eau marinée, agit en bas & en-haut en pressant; car il faut que A B soit plus en-bas qu'il n'étoit, pour faire monter l'eau marinée

depuis

depuis x y jusqu'à n o; & que E F soit pressé en-haut avec une plus grande force, pour élever l'eau marinée depuis z 4 jusqu'à p q, & la tenir là suspenduë.

XXII. Après nous prîmes un syphon long & étroit, & nous le plongeâmes dans l'huile N O L M, jusqu'à L M, ou jusqu'à l'eau marinée; nous observâmes qu'à mesure que nous en retirions un peu, le fluide qui étoit dans les tubes diminuoit & baissoit à proportion, jusqu'à descendre plus bas que n o & p q; mais il s'élevoit de nouveau, à mesure que nous y versions de l'eau marinée.

La même chose arrivoit, lorsqu'on ôtoit & qu'on remettoit une partie de l'huile N O, de même que lorsqu'on élevoit les orifices des tuiaux A B & E F.

Cela fait voir que dans les différens fluides placez l'un sur l'autre, la pression qui fait monter & descendre les parties du même plan horizontal dans chaque fluide, se regle aussi selon la profondeur, de même que lorsqu'il n'y a qu'une seule liqueur.

Pour la surface des fluides, il est certain qu'elle n'y fait rien; car il suffit qu'on ait une connoissance legere de l'Hydrostatique, pour sçavoir qu'en cas que le fluide qui presse A B & E F, ait toûjours la même profondeur, l'effet sera le même, & l'eau marinée qui est dans n o & p q, sera toûjours à la même hauteur dans les vases de toute sorte de largeur.

XXIII. Nous observâmes aussi que, si nous transportions, toûjours sur le même plan, de l'eau marinée H I, d'un côté ou d'autre, les orifices des tuiaux A B & E F, (on peut observer la même chose dans l'huile) la liqueur des tuiaux conservoit toûjours la même profondeur ou élevation dans tous les endroits du même plan horizontal.

On peut conclure de-là que toutes les parties égales d'un plan horizontal, soit que le plan traverse la plus élevée des liqueurs, soit quelqu'autre liqueur qui en soûtient d'autres sur sa surface, sont poussées en-haut & en-bas avec une force égale.

XXIV. Pour nous former une idée de la maniere dont l'air pese ou agit sur un fluide, nous n'avons qu'à verser de l'huile jusqu'à ce qu'elle monte dans P Q, ou au-dessus des orifices des tuiaux C & D; elle entrera dans lesdits tuiaux, & obligera l'eau marinée de descendre depuis n o & p q jusqu'à x y & z 4, ou à la même hauteur que l'eau marinée du vase L M, précisément de même que si l'air la pressoit.

L'huile presse ou pese sur l'eau marinée, de la même maniere que l'air pese sur l'eau.

De la grandeur de la force avec laquelle différens fluides placez l'un sur l'autre pressent en-haut & en-bas.

XXV. Enfin supposons encore que NO soit la superficie supérieure de l'huile. Pour faire voir avec combien de force chaque partie égale du plan horizontal HI, comme AB, EF, &c. est pressée en-haut & en-bas, lorsqu'il y a plusieurs liqueurs l'une sur l'autre, nous versâmes du vif argent dans le tuiau courbe ABGC, jusqu'à ce qu'il fût à la même hauteur dans les deux branches AB & kl. Ensuite nous versâmes dans le grand vase, de l'eau marinée jusqu'à LM, & de l'huile de thérébentine jusqu'à NO, & nous y plongeâmes le tube BGC jusqu'à HI; & lorsque tout fut tranquille & en repos, nous trouvâmes que le vif-argent baissa dans une des branches depuis AB jusqu'à TV, & monta dans l'autre depuis kl jusqu'à rs.

Après cela nous remplîmes de vif argent un autre tuiau courbe dont les branches étoient égales (planche xxv. fig. 4.) 789, jusqu'à une certaine hauteur, comme jusqu'à AB & kl, & faisant avancer le tuiau CGB (fig. 3.) jusqu'auprès du côté du vase; nous mesurâmes avec un compas le plus éxactement que nous pûmes, l'élèvation de l'eau marinée VW, pour sçavoir combien elle étoit plus élevée que le vif-argent VW, depuis U jusqu'à W.

Nous versâmes aussi de l'eau marinée dans l'autre tube 789, (fig. 4.) dont les branches étoient égales, jusqu'à la hauteur WV par-dessus le vif-argent qui y étoit, égale à celle de l'eau marinée du vase. Après quoi, mesurant de la même maniere l'huile qui étoit dans le vase à l'endroit MO; nous versâmes aussi de l'huile dans le tube 789 depuis W jusqu'à X; de sorte que l'eau marinée & l'huile se trouvoient dans le tuiau, de même que dans le vase à la même hauteur sur la superficie du vif-argent TU.

Je devrois ajoûter ici, que pour faire entrer dans les tuiaux l'eau marinée & l'huile, vous devez prendre garde de ne pas les verser d'abord jusqu'à la hauteur requise, à cause que le tube n'étant pas fort gros, lorsque ce qui s'attache à ses paroits en versant, vient à descendre, il arrive que ces liqueurs montent plus haut que dans le vase. Peut-être on préviendroit ceci en remplissant d'abord le tuiau (fig. 4.) & en versant ensuite de l'eau marinée & de l'huile dans le vase; on peut en faire l'essai si on le veut.

Ensuite aiant mesuré dans les deux tuiaux avec un compas, l'élevation rV du mercure rs, qui étoit de cela plus élevé dans une branche que dans l'autre, ou que la superficie TV dans l'autre branche, nous trouvâmes que la hauteur rV étoit égale dans tous les deux.

XXVI. Cela nous fait voir clairement que tous les fluides placez l'un ſur l'autre dans le vaſe ſur T V, & par conſéquent ſur A B, peſoient également ſur A B dans le vaſe, & ni plus ni moins que ſi leſdits fluides avoient été dans un conduit étroit & perpendiculaire.

Car les deux tuiaux qui étoient l'un dedans & l'autre hors du vaſe (planche xxv. fig. 3. & 4.) étant environ de la même largeur, ſi la liqueur qui étoit à côté dans le vaſe, peſoit plus ſur A B que la colonne perpendiculaire A B Y X dans le tuiau ſur A B fig. 4. il s'enſuivroit que la ſuperficie ſupérieure du vif-argent r s, dans le vaſe, s'éleveroit plus haut par-deſſus la ſuperficie u w du vif-argent que dans le tuiau 7 8 9.

XXVII. Aiant obſervé que la même choſe arrive dans toutes les parties d'un plan horizontal, comme H I, en quelque endroit que l'orifice du tube A B ſoit placé, il paroît par-là que, lorſqu'il y a des liqueurs l'une ſur l'autre dans un vaſe, ſuppoſant dans quelqu'une un plan horizontal, comme H I, il n'y aura pas une ſeule partie qui ſoit ni plus ni moins preſſée par toutes ces liqueurs, de quelque largeur que ſoit le vaſe, que par la colonne A D X Y, dont la baſe eſt A B, & dont l'extrémité ſe termine à la ſuperficie du fluide le plus élevé de tous N O; & c'eſt ce que nous avons appellé la *colonne perpendiculaire*.

XXVIII. Après la deſcription que nous venons de donner de la colonne perpendiculaire d'un fluide, il eſt aiſé de voir avec quelle clarté elle eſt décrite ici; on y voit que, lorſqu'il y a pluſieurs fluides placez l'un ſur l'autre, la colonne perpendiculaire a pour baſe A B ou E F, par éxemple, ou quelque partie du plan horizontal, ſuppoſé dans H I, & que ſon extrémité eſt à la ſurface ſupérieure du plus élevé des fluides qui ſont placez l'un ſur l'autre; comme par éxemple, B Z, qui eſt compoſé des petites colonnes d'eau marinée, B 4, d'huile 4 X, & d'air X Z (ſuppoſant que X Z s'étend juſqu'à la région ſupérieure de l'air) en ſorte que chaque colonne, comme B W, W X, & X Z preſſe en-bas avec le poids particulier du fluide qui la compoſe.

XXIX. Il faudroit obſerver ici qu'il n'eſt pas néccſſaire que chaque partie ſoit toûjours preſſée par une colonne perpendiculaire, puiſque a b ſouffre la même preſſion dans le cas même où nous ſuppoſons que K eſt un corps ſolide, & que la colonne qui preſſe directement ſur a b, ne puiſſe pas s étendre en ligne droite plus haut que m i, mais il faut que la ſurface du fluide ſupé-

rieur ſoit à la même hauteur qu'auparavant : voici à quoi ſe réduit tout ce qu'on vient de dire ; c'eſt que a b & A B ſont preſſez par un poids qui eſt égal à la profondeur de la liqueur.

XXX. Examinons ici la nature des jets-d'eau, par rapport à la preſſion de l'eau en-haut & en-bas ; nous pouvons choiſir pour cela une partie A B (fig.) 4. d'un plan horizontal H I, ſur laquelle on puiſſe placer une colonne d'eau égale à la profondeur de la liqueur B Z ; ou bien, vous pouvez prolonger le plan horizontal H I vers N ou I, même au delà du vaſe qui contient la partie A B (planche xxv. fig. 3.) dont nous cherchons la preſſion ; outre cela vous pouvez prendre une partie égale A B, (planche xxv. fig. 4.) ſur le même plan prolongé depuis I juſqu'à B, ſur laquelle on peut placer & repréſenter une colonne égale à la profondeur de la liqueur, en prolongeant la ſuperficie M L & N O, &c. des liqueurs placées l'une ſur l'autre juſqu'à 4 & X, &c.

Pour ſçavoir donc par quel poids a b, dans le vaſe, eſt preſſé ; on peut répondre que c'eſt par le poids d'une colonne A B Z, égale à la profondeur de la liqueur, & qui eſt repréſentée dans la 4e figure hors du vaſe ; colonne qui eſt compoſée de l'eau marinée B W, de l'huile W X, & de l'air X Z s.

Nous pourrions auſſi ſuppoſer que la colonne a b m i placée ſur a b, paſſe à travers un corps ſolide K, en attribuant à la hauteur de chaque fluide qui la compoſe, ſon poids particulier.

De la preſſion des fluides ſur des parties égales d'un plan plus ou moins élevé.

Il n'eſt pas néceſſaire d'ajoûter encore que (planche xxvi. fig. 2.) la partie d placée ſur le plan horizontal G T, eſt plus preſſée en-haut & en-bas, que la partie c, dans un plan plus élevé E F, & avec d'autant plus de force, que la colonne ou la peſanteur f m appuiée ſur G T eſt plus forte que celle de la colonne f h qui preſſe ſur un autre plan E F : on peut appliquer ceci à la colonne e, par éxemple, dans un plan N H moins élevé, de même auſſi qu'aux différens fluides placez l'un ſur l'autre.

Des loix de différens fluides placez l'un ſur l'autre.

De tout cela on infere en peu de mots une propoſition fameuſe dans l'Hydroſtatique ; qui d'ailleurs contribuë beaucoup à découvrir la force & le mouvement dans les machines hydrauliques, par éxemple, les jets-d'eau ; la voici :

S'il y a pluſieurs liqueurs placées l'une ſur l'autre, & ſi nous ſuppoſons un plan horizontal, comme H I (planche xxv. fig. 3.) qui les traverſe :

Il eſt certain que deux parties égales dudit plan ou davantage, comme A B, a b, E F, &c. ſeront preſſées en-haut & en-bas, par la peſanteur des colonnes égales à la profondeur des fluides qu'elles ſoûtiennent, & par conſéquent avec une force égale.

Il s'enſuit de-là :

Que la partie A B du même plan, par éxemple, eſt preſſée en-bas avec la même force que la partie a b, ou E F, l'eſt en-haut.

Et *vice versâ* :

Que la premiere partie A B eſt preſſée avec autant de force en-haut, que la partie a b ou E F l'eſt en-bas ; ainſi, pour abréger, nous donnerons à cette loi le nom de *loi de profondeur*, parce qu'elle ſe regle uniquement ſelon la hauteur ou la profondeur des fluides, mais jamais ſelon leur ſurface ou leur largeur.

XXXI. Il faut obſerver ici que, lorſque nous parlons de l'action des forces qui preſſent en-haut & en-bas ſur des parties égales du même plan horizontal (nous ne parlons pas à préſent des plans plus ou moins élevez) on entend parler des parties A B, a b, E F, &c. qui communiquent l'une avec l'autre dans le même fluide ; je veux dire que de l'une à l'autre on pourroit tirer une ligne, ſans être obligé de paſſer à travers un autre fluide ou corps ſolide.

Il eſt néceſſaire de marquer ici cette précaution, parce que cette propoſition ſi generale pourroit bien ne pas réuſſir ſans cela dans quelques occaſions.

Le fluide n'eſt preſſé en-haut que par les parties laterales du même fluide.

Il n'eſt pas néceſſaire que nous prouvions expreſſément que toutes les parties, comme r t (planche xxv. fig. 2.) d'un plan horizontal L M, ſont preſſées en-bas par leur propre poids, & par celui des autres liqueurs que ce plan ſoûtient ; mais il faut remarquer qu'elles ne ſont jamais preſſées en-haut que par les fluides qui ſont non-ſeulement plus élevez, mais qui encore ſont placez lateralement ; & que les autres parties du même plan horizontal L M preſſent en-bas, de ſorte que les parties laterales des fluides ſont l'unique cauſe qui preſſe en-haut.

Car ôtez les parties laterales des fluides qui ſont dans le vaſe a L M B, des environs du tuiau r t T V, la liqueur qui eſt dans le tube, n'étant pas plus preſſée en-haut, deſcendra immédiatement.

La preſſion oblique s'adapte auſſi à la profondeur des fluides.

XXXII. Il ne ſera pas hors de propos de dire quelque choſe de la preſſion oblique des fluides.

Que les fluides ſoient preſſez & pouſſez obliquement en différens ſens, les robinets & les tuiaux des fontaines le prouvent ſi clairement, que cela ne demande aucune autre démonſtration ici.

Mais que la preſſion oblique des fluides ſe regle auſſi ſelon la profondeur des mêmes fluides ſur la partie preſſée, & jamais ſelon leur quantité ni leur obliquité, c'eſt ce que nous allons faire voir en peu de mots.

Prenez un tuiau courbe (planche XXVI. fig. 3. & 4.) ABCD, & qui étant prolongé depuis CD, prenne la forme de CEFND; verſez y de l'eau juſqu'à A, alors vous verrez que l'eau s'écoulera juſqu'à ce qu'elle ſoit à la même hauteur dans l'autre branche EF, de quelque forme oblique que puiſſe être ladite branche CDEF, par rapport à la partie preſſée CD.

Or nous ſçavons que, ſi le tuiau étoit prolongé depuis CD, en droite ligne juſqu'à CGHD, & qu'il fût plein d'eau juſqu'à GH, ou à une hauteur égale à AL & EF, la colonne perpendiculaire CGHD retiendroit l'eau dans le tuiau AB, à la même hauteur AB, de même préciſément qu'ici dans la preſſion oblique EFND.

D'où il s'enſuit que la partie horizontale CD qui eſt preſſée, ſe trouve auſſi preſſée par la colonne perpendiculaire que par la colonne courbe ou oblique CDFND.

Ceci ſe trouveroit préciſément de même, quoiqu'on élargît le tuiau courbe (planche XXVI. fig. 4.) dans CEFKD, ou qu'on le rétrécît, en ſorte qu'il ne pût plus contenir la même quantité d'eau; & pourvû que la partie horizontale CD fût toûjours de la même grandeur, & que la hauteur perpendiculaire GC, HD, ou FM des fluides qui ſont ſur le même plan CD reſtât toûjours la même, on aura beau changer l'obliquité d'un des tuiaux placez ſur le plan BCD, & qui preſſent la partie CD, cela n'apportera aucun changement à ce que nous venons de dire.

Les loix hydroſtatique de la preſſion oblique,

XXXIII. Ce que nous venons de dire de la loi de la profondeur des liqueurs ſe doit appliquer à la preſſion oblique, & la propoſition ſuivante eſt véritable.

Si la partie CD du plan horizontal BCD ſe trouve preſſée par la colomne oblique d'eau CEFND, la preſſion qu'elle ſouffre eſt égale entierement au poids d'une colomne perpendiculaire égale à la profondeur du fluide; c'eſt-à-dire, de la colomne perpendiculaire CGHD, qui a pour baſe la partie

CD qu'elle preſſe, & pour ſa hauteur les lignes perpendiculaires FM ou GC, qui s'étendent depuis CD juſqu'à la ſuperficie AF du plus élevé des fluides, ſuppoſé qu'il y en ait plus d'un.

XXXIV. Il nous reſte à préſent à examiner la force de la preſſion latérale des fluides, c'eſt-à-dire, la force qui pouſſe le long de la ligne horizontale.

La preſſion latérale ſe regle auſſi ſelon la profondeur du fluide.

Les robinets ou les fontaines dont on ſe ſert pour tirer les liqueurs des barils ou des tonneaux, prouvent aſſez que cette eſpece de preſſion a lieu dans les fluides.

D'ailleurs on peut introduire le tuïau EF (planche XXVI. fig. 5.) horizontalement ou à côté du vaſe ABCD, qui eſt rempli d'eau juſqu'à la hauteur MN, & vous verrez que l'eau coulera en formant le torrent FGH; de ſorte que dans EF elle coule horizontalement, & dans FGH elle incline ou ſe tourne vers la terre.

Et pour ſçavoir que la preſſion latérale dépend de la profondeur, vous n'avez qu'à remplir le vaſe juſqu'à AB; de ſorte que l'eau EB qui eſt au-deſſus du tuïau EF ſera plus profonde; & vous verrez que le torrent FIK va beaucoup plus loin, & horizontalement juſqu'à K; vous obſerverez auſſi qu'à meſure que la profondeur de l'eau diminue, la force horizontale diminue auſſi, & qu'elle incline continuellement vers le vaiſſeau; elle envoie l'eau dans H, & enſuite dans P.

On obſerve que la preſſion latérale ne ſe regle pas ſelon la ſurface; pour faire voir cela, on n'a qu'à verſer continuellement de l'eau dans le vaſe, par exemple, ABCD (pourvû qu'il ne ſoit pas trop étroit) pour tenir l'eau à la même hauteur AB; car alors dans l'un & l'autre cas le torrent FIK reſtera dans la même ligne horizontale.

XXXV. Nous allons comparer la véritable force de la preſſion latérale avec celle de la profondeur des fluides ſur des plans horizontaux; la choſe eſt un peu plus pénible.

Méthode pour découvrir la grandeur de la preſſion, dont nous venons de parler.

Car ſi nous prenons un vaſe quadrangulaire (planche XXVI. fig. 6.) AQPK avec des côtez planes & perpendiculaires AQ & PK; ſi dans le côté AQ nous concevons la partie AE contre laquelle l'eau, dont le vaſe eſt rempli juſqu'à AK, preſſe latéralement; & ſi d'ailleurs vous concevez une autre partie EI dans le plan horizontal OE, qui ſoit égale à AE, il eſt clair que l'eau aF, cG, eH, gI, qui eſt ſur les points F, G, HI, eſt

de la même profondeur, & qu'ainſi chacun de ces points eſt preſſé en-bas avec une force égale; cependant les points B, C, D, E placez dans la partie perpendiculaire A E, ſouffre chacun une preſſion latérale inégale, à cauſe que, comme nous venons de faire voir, la preſſion latérale dépend de la profondeur de l'eau, ainſi elle eſt plus ou moins grande; & l'eau qui eſt ſur chaque point, comme A, B, C, D, E, ou plûtôt l'eau qui eſt ſur le plan horizontal, ou chaque point, eſt de différente profondeur.

Ainſi le point A, ou le plan horizontal A K, eſt placé à la ſurface de l'eau.

A B ou a b, eſt la meſure de la profondeur de l'eau qui ſe trouve ſur le point B, ou ſur le plan B L.

A C ou c d marque la profondeur de celle qui eſt ſur le point C, ou ſur le plan C M.

A D ou e f, marque la profondeur de celle qui eſt ſur le point D, ou ſur le plan D N.

A E ou g i, marque la profondeur de celle qui eſt ſur le point E, ou ſur le plan E O.

Par là, il eſt évident, que pour connoître combien le plan horizontal E I ſe trouve plus ou moins preſſé par l'eau qui en occupe tous les points à une égale profondeur, que le plan perpendiculaire A E, don l'eau qui en occupe tous les points à différens degrez de profondeur; & cela à raiſon de la grande différence de la profondeur de l'eau qui occupe tout le point le plus élevé & le plus bas de la partie A E, qui eſt preſſée perpendiculairement; il eſt évident, dis-je, que pour connoître cette différence & éviter toute ſorte d'erreur, nous devons 1°. examiner quelle différence il y a entre la force de la preſſion latérale, par exemple, ſur un des points B ou C, &c. & celle de la preſſion en-bas ſur un des points b ou d, &c. qui ſoûtiennent la même profondeur d'eau.

2°. Après avoir connu les profondeurs a, b, c, d, e, f, g, i, il faut que nous comparions la ſomme de toutes ces différentes preſſions latérales ſur tous les points ou les petits plans qui forment E A avec la force qui preſſe en bas, & qui agit ſur tous les points compris dans E I.

3°. Il eſt évident, que plus les parties dans leſquelles on a diviſé A E & A I ſont petites, plus la différence des profondeurs de l'eau dans les extrémitez ſupérieure & inférieure de A E, eſt

petite;

petite ; par là il eſt certain, que la différence des profondeurs produira moins de changement dans le calcul, & qu'elle occaſionneroit un grand changement, ſi on avoit ſuppoſé ces parties d'une grande étendue ; au lieu que la choſe eſt aſſez aſſurée de ne pas nous tromper, ſi nous conſidérons les parties de a E, par exemple, A, B, C, &c. comme des points très-petits.

XXXVI. Nous allons faire voir par l'expérience, que la preſſion latérale qui agit dans le plan perpendiculaire A E ſur la petite partie B, laquelle ſoûtient une colomne d'eau, dont la profondeur eſt égale à A B, ou du moins qu'elle ne differe pas ſenſiblement de la force qui preſſe en-bas, ſur la partie horizontale b qui ſoûtient une colomne d'eau a b de la même profondeur ; on peut prouver cela par une expérience que M. Huygens, ſi je ne me trompe, a propoſé le premier, mais dans une autre vûe.

Comparaiſon de la preſſion latérale & perpendiculaire de l'air ſur une partie égale prouvée par une expérience.

J'en fis l'eſſai l'année 1696, & je l'ai fait enſuite pluſieurs fois ; voici entr'autres choſes les obſervations que j'y ait faites, & qu'un chacun y peut faire auſſi-bien que moi, par le moien d'un petit inſtrument de verre inventé par le Docteur Muſſchenbroek pour le même uſage, avec peu d'embarras & de dépenſe.

Nous fiſmes faire un petit trou a b dans le plan du côté V Q d'une bouteille A B P Q (planche XXVII. fig. 1.) & nous en fiſmes faire encore un autre un peu plus grand au fond de la bouteille dans P ; on pouvoit fermer ce dernier en y mettant quelque choſe, & l'orifice A B étoit bouché avec un bouchon de liege C D F G, à travers lequel nous introduiſîmes le tuïau de verre E W, & nous le ſoûdâmes ſi bien tout autour, avec l'emplâtre de *Minio*, que l'air ne pouvoit entrer ni entre le tüïau & le bouchon, ni entre le bouchon & la bouteille.

Enſuite bouchant le petit trou a b, & le tuïau de verre E avec le doigt, nous verſâmes de l'eau dans le vaſe par le grand trou P, avec un entonnoir qui avoit un tuïau très-petit, juſqu'à la hauteur R T, ou plus haut que le petit trou a b, qui d'ailleurs ne demande pas d'être préciſément dans un certain endroit.

D'ailleurs aiant bouché le trou P avec un bouchon de liege, nous plaçâmes tranſverſalement un petit tuïau a b g h dans l'orifice a b, & nous le ſcellâmes hermétiquement dans g h ; il avoit un orifice horizontal dans f g, & un autre dans a b.

Enſuite aiant redreſſé le vaiſſeau, & bouchant avec le doigt

l'orifice f g, nous remplîmes le tuïau E W presque jusqu'au sommet avec de l'eau. Après quoi je retirai mon doigt de f g, & elle descendit dans le tuïau E W, mais sans produire aucune autre altération ou diminution visible dans la hauteur de l'eau R T du vase, que celle qu'on avoit raison d'attribuer à la compression ou à l'expansion de l'air qui pressoit sur l'eau R T.

Enfin, tout étant tranquille, nous observâmes que dans le tems que l'eau du vase continuoit de rester dans R T, celle du tuïau E W s'arrêta dans d u, à la même hauteur que f g, ou que le plan horizontal d g qui traverse par d u & g f.

Par là, nous apperçûmes que la colomne d'air f g K, qui pressoit perpendiculairement sur l'eau dans f g, soûtenoit cette liqueur suspondue à la hauteur de d u, dans le tuïau E W, & qu'elle balançoit une égale colomne d'air d u H, laquelle pressoit sur d u.

Pour comparer la pression latérale sur a b, avec la pression perpendiculaire f g, nous ôtâmes le petit tuïau a b h g de l'orifice a b, & nous observâmes que tout resta au même état, & qu'il ne sortit presque pas d'eau de l'orifice a b; l'eau qui étoit dans le tuïau E W continua aussi de demeurer à la même hauteur d u.

Car si elle avoit descendu dans le tuïau, l'épaisseur seulement d'un cheveux jusqu'à e W, à cause de la différence de la hauteur de l'air dans a & b (& qu'on ne pouvoit pourtant pas observer) cela seroit venu à rien en faisant le trou a b plus petit.

XXXVII. Supposé donc que l'eau du tuïau E W eût continué de rester à la même hauteur, soit que l'air la pressât en-bas dans f g, ou transversalement & de côté dans a b, sans le petit tuïau a b g h, il est évident que l'air pressoit presque avec la même force par sa pesanteur, directement en-bas, & latéralement; puisqu'on supposoit que les parties f g & a b étoient si petites, que les hauteurs I a & I b ne différent presque pas.

Autre comparaison des mêmes pressions de l'eau sur une partie égale, établie par l'expérience.

XXXVIII. Dans l'expérience précédente nous n'avons prouvé que l'égalité de la pression latérale & perpendiculaire de l'air; mais il faut que nous fassions voir la même chose dans un autre fluide, par exemple, dans l'eau; nous plaçâmes donc la bouteille A B P Q avec, & sans le tuïau a b g h, dans un vase rempli d'eau L M N O; de sorte que l'eau du vase montoit jusqu'à L O, au-dessus de celle de la bouteille, & nous observâmes chaque fois que l'eau du tuïau E W monta & s'arrêta dans

fZ à la même hauteur que l'eau du vaſe L M, & par conſéquent plus haut que celle de la bouteille R T. Ainſi l'eau du vaſe L M N O, ſoit qu'elle preſſât perpendiculairement ſur f g, ſoit latéralement ſur a b, agiſſoit avec une force égale, & preſſoit également ſur des parties égales, comme par exemple, ſur f g & a b, lorſqu'elles ſont aſſez petites.

La grandeur de la preſſion latérale ſur un plan.

XXXIX. Il s'enſuit de-là, que pour revenir à notre ſujet & à la planche XXVI. fig. 6. & pour ſupputer quelle eſt la force de la preſſion latérale de l'eau élevée juſqu'à A K dans le vaſe A Q P K ſur le plan perpendiculaire A E, en comparaiſon de la force avec laquelle l'eau A E g i preſſe ſur le plan horizontal E I égal au plan A E; il s'enſuit que pour cela il faut, 1°. ſuppoſer que les plans A E & E I ſont compoſez d'autres parties plus petites, ou de points très-petits, comme A, B, C, D, E, F, G, H, & I.

2°. Que ſur chacun de ces points ou de ces petites parties B C, &c. la preſſion latérale agit préciſément avec la même force, que la preſſion perpendiculaire ſur b & d, des colomnes d'eau a b, c d, &c. qui les preſſent.

XL. Suppoſons donc pour rendre la choſe plus facile, que A E n'eſt compoſé que de cinq parties égales, A, B, C, D, E, & E I de ce cinq parties auſſi E, F, G, H, I; quoique nous riſquerions moins de nous tromper, ſi nous ſuppoſions ces parties encore beaucoup plus petites, & que A E de même que E I eſt compoſé de pluſieurs millions de parties; parce qu'alors les profondeurs a b, c d, &c. des extrémitez ſupérieures & inférieures de ces plans ne différeroient preſque pas, comme nous avons déja dit.

Quoique nous aions pris ici un nombre auſſi petit que celui de 5, la choſe étant ainſi repréſentée dans la figure, la conſéquence de la ſupputation ſera la même; car le nombre des parties n'y fait rien, qu'il ſoit petit ou grand.

Mais venons au fait; ſi on ſuppoſe que la profondeur de la colomne a b contient 1 livre, c d 2 livres, e f 3 livres, g I 4 livres, ainſi du reſte; ſi on prend encore d'autres parties, on a déja prouvé que la preſſion latérale eſt égale ſur le point;

A, à la preſſion perpendiculaire ſur a; & comme il n'y a point d'eau ou de poids ſur le point a, il ſoûtient . . . . . } 0

Sur le point B, à la preſſion perpendiculaire ſur b, & à cauſe de la colomne a b, le point b ſoûtient . . . . . } 1

Sur le point C, à la preſſion perpendiculaire ſur d, & à cauſe de la colomne c, il ſoûtient . . . . . } 2

Sur le point D, à la preſſion perpendiculaire ſur f, & à cauſe de la colomne d f, il ſoûtient . . . . . } 3

Sur le point E, à la preſſion perpendiculaire ſur I, & à cauſe de la colomne g I, il ſoûtient . . . . . } 4

De ſorte que le poids que tous les points enſemble ſoûtiennent monte à . . . . . 10 l.

Bien plus ; il y a ſur chaque point E, F, G, H, I, une colomne d'eau égale à g I, dont chacun ſoûtient 4 livres, ce qui étant multiplié par 5, & le nombre des parties étant ſuppoſé dans A E & E I, le tout E I ſoûtiendra . . . . 20 l.

La loi hydroſtratique de la preſſion latérale.

XLI. Il réſulte de tout cela un principe touchant la preſſion latérale des fluides ; c'eſt que la preſſion latérale étant égale à un poids de 10 livres ; cela ne fait que la moitié d'un poids de 20 livres, ou de la preſſion perpendiculaire de l'eau A E I g ſur A E, s'il étoit placé horizontalement dans E I, à niveau du point E qui eſt le plus bas de tous ; de ſorte que pour ſçavoir la grandeur de la force qui preſſe A E, l'eau étant à la hauteur A K, il nous faut placer A E horizontalement ſur E I, qui ſoûtient la preſſion perpendiculaire de l'eau A E I g, & ôter E I qui portera le fluide A E I A, ou la moitié de A E I g.

XLII. Il ne faut pas croire, que ſi le nombre des parties qui compoſent A E ou E I étoit beaucoup plus grand que celui de 5, cela dût altérer les proportions ; que le nombre ſoit ſi grand qu'on voudra, tous les nombres depuis o en avançant, étant continuellement multipliez par l'unité, feront toûjours la moitié de leur plus grand nombre pris autant de fois qu'il y a d'unitez dans leur ſomme, en y comptant zéro.

Cela eſt parfaitement connu des Mathématiciens, & il n'y a perſonne qui ne puiſſe pour ſa propre ſatisfaction, en faire la ſupputation avec une quantité plus grande.

Des expériences ſur la preſſion latérale des fluides.

XLIII. Vous n'avez qu'à lire l'Hydroſtatique de M. Stevin, vous verrez qu'il y a démontré d'une autre maniere ce que nous venons de dire *num. xli.* & *xlii.* Mais comme nous avons accoûtumé, pour rendre nos concluſions plus certaines, de n'établir nos preuves que ſur des expériences, nous ajoûterons ici l'expérience ſuivante telle que nous la trouvons décrite dans nos obſervations depuis quelques années, laiſſant à part tout le calcul pour abreger.

Nous fîsmes faire un vaſe quadrilatere, ou à quatre côtez (planche XXVII. fig. 2.) dont la profondeur MK étoit environ 26 pouces, avec un trou quarré qu'on pouvoit fermer avec un morceau de bois HDRS de la même grandeur & dimenſion, lequel avoit environ un pied de large dans RD, & autant de long dans HD; ce morceau de bois s'ajuſtoit ſi bien au trou avec un morceau de cuir attaché à ſon bord, que l'eau ne pouvoit point ſortir par les jointures.

Ce vaſe étant rempli d'eau juſqu'à D, nous ſçavions qu'il y avoit le poids d'un pied d'eau qui preſſoit latéralement ſur le morceau de bois HDRS, à cauſe que la profondeur de l'eau étoit égale à DR, ou qu'elle parvenoit juſqu'à l'extrémité ſupérieure du morceau de bois.

Enſuite nous examinâmes la force de la preſſion latérale de l'eau, par le moien d'une balance AEF, dont les branches AE & EF formoient des angles droits dans E, le poids étoit ſuſpendu à cette balance, nous trouvâmes que le morceau de bois étant pouſſé en dedans dans EA par le poids Y, pouvoit réſiſter à un poids d'environ 31 ou 32 livres; mais lorſque nous eûmes augmenté le poids, il s'enfonça d'abord en dedans.

De ſorte que la regle dont nous avons parlé, *num. xlr.* ſe trouve par là ſuffiſamment vérifiée, puiſqu'un pied d'eau peſoit environ deux fois autant.

Il faut obſerver que la partie A qui preſſoit par l'effort de la balance AEF, doit être placée exactement ſur l'endroir du bois A où le centre ſe trouve, & où la preſſion latérale agit plus fortement qu'ailleurs.

Pour faire cela, il faut avoir ſoin de faire enſorte que par le moien du morceau de bois UW placé tranſverſalement, on puiſſe hauſſer ou baiſſer l'axe E de la balance; nous obſervâmes que lorſque la balance preſſoit au-deſſus ou au-deſſous de A, le morceau de bois cedoit à une preſſion ou à un poids beaucoup plus petit; ce qui nous fit voir que le véritable endroit pour le placer, c'étoit dans A.

XLIV. Enſuite nous remplîmes le vaſe avec de l'eau juſqu'à GK; de ſorte que la partie ſupérieute DR du plan de bois DRSH, qui ſoûtient la preſſion latérale, n'étoit point à niveau de la ſurface de l'eau; elle étoit plus baſſe que la longueur de KD, ou de $\frac{2}{3}$ d'un pied, c'eſt-à-dire, de 8 pouces. C'eſt pourquoi, ſi ce que nous avons dit eſt vrai, & ſi HK avoit $1\frac{2}{3}$ pied

ou 20 pouces, nous aurions vû que la force qui preſſe latéralement ſur HDRS auroit réſiſté à un plus grand poids.

Aiant donc élevé un peu plus l'axe, de ſorte que A, ou l'extrémité de la balance qui s'appliquoit au centre de la preſſion, ſe trouvoit plus élevée, nous obſervâmes qu'en y mettant le poids Y de 77 liv. le plan de bois s'enfonçoit ſur l'inſtant, au lieu que lorſque le poids n'étoit que de 73 ou 74 liv. la preſſion latérale lui réſiſtoit.

Ceci s'accordoit aſſez bien avec la regle précédente; c'eſt ce que nous trouvâmes en ſupputant la choſe de la maniere ſuivante.

Mettons la 3e figure à la place de la 2e (planche XXVII.) & ſuppoſons que l'eau s'étend depuis HS juſqu'à KZ. Alors HK égal à $1\frac{2}{3}$ ou $1\frac{1}{3}$ d'un pied eſt égal à PH (ſi nous ſuppoſons le même HK placé horizontalement) & HS eſt d'un pied; ainſi toute la maſſe de l'eau de cette largeur, longueur & profondeur ſera $\frac{5}{9}$ d'un pied cubique, & la moitié de cette maſſe qui preſſe latéralement ſur KHS ſera $\frac{25}{18}$ d'un pied. Si nous en retranchons la preſſion latérale ſur KDRZ, ſçavoir, $\frac{4}{18}$ d'un pied cubique, ce qui fait la moitié de $\frac{4}{9}$ d'un pied d'eau (laquelle repréſente ici la grandeur d'un corps, dont la longueur RD eſt 1 pied, la largeur MD $\frac{2}{3}$ auſſi d'un pied) il nous reſtera une preſſion latérale de $\frac{21}{18}$ ou $\frac{7}{6}$ d'un pied, ou d'une autre maniere $\frac{1}{16}$ d'un pied cubique d'eau, qui eſt (ſuppoſant le pied d'eau de 63 livres ou quelque choſe de plus) de 73 $\frac{1}{2}$ livres contre HDRS; ce qui s'accorde aſſez avec la regle dont nous avons fait mention.

La preſſion laterale s'adapte à la profondeur, & non à la ſurface de l'eau.

XLV. Nous obſervâmes auſſi, en plaçant un morceau d'ais (planche XXVII. fig. 2.) Tab, de maniere que l'eau qui preſſoit ci-devant ſur DHRS, ſe trouvoit partagée, ou qu'elle n'avoit pas plus de la moitié a K de ſa largeur précédente KG; nous obſervâmes, dis-je, que la preſſion laterale n'avoit pas diminué, pendant le tems que l'eau continua de reſter dans ſa premiere élevation KG.

Cela nous fait voir auſſi que la force de la preſſion reſte la même, ſoit que la ſurface ou la largeur de l'eau augmente, ſoit qu'elle diminuë; mais qu'en augmentant ou diminuant la profondeur de l'eau, la force de la preſſion laterale augmente ou diminuë à proportion.

De la preſſion

XLVI. Dans les expériences que nous avons faites ſur la

preſſion laterale, nous avons ſuppoſé qu'il n'y avoit point de fluide qui occupât la ſurface de l'eau ; comme, par éxemple, dans l'eau du vaſe A B C D, (planche XXVII. fig. 4.) nous ſuppoſons qu'il n'y a point d'autre fluide qui en couvre la ſuperficie A C. Il naît de cela une difficulté, ſelon les apparences ; ſçavoir, que la preſſion laterale de l'eau A C ſur A B, ſeroit beaucoup plus grande qu'elle n'eſt, ſelon ces expériences ; parce que l'air qui eſt entre A C & ooo, &c. preſſant actuellement ſur A B avec un poids de 30 pieds d'eau ſelon le barométre ; la force de la preſſion laterale qui agit ſur A B, devroit paroître conſidérablement augmentée.

laterale de l'eau, & de la preſſion de l'air ſur ce fluide.

Après tout, nous ferons voir par le calcul ſuivant, que la preſſion laterale de l'eau du vaſe A B C D ſur A B, n'augmente pas ſi fort par la peſanteur de l'air qui agit ſur A C, que la force avec laquelle A B réſiſte, ou qui preſſe en-dedans contre C D, (comme le poids dans la balance précédente, fig. 11.) en reçoive quelque augmentation ſenſible.

Qu'on rempliſſe d'eau juſqu'à A C, le vaſe A B C D, (planche XXVII. fig. 4.) ſur laquelle nous ſuppoſerons une colonne d'air de la hauteur de ooo R ooo ; nous ſçavons que ladite colonne d'air ſe trouvant auſſi de l'autre côté de A B, dans A, B, i, n, devra agir auſſi par ſa peſanteur contre A B lateralement du côté de n, i.

Tâchons à préſent de trouver quelle eſt la preſſion de l'eau ſur A B dans le côté D C, & de l'air dans le côté n i, & combien la premiere excede la derniere.

Appellons le poids de l'air qui peſe ſur chaque point dans le plan n N, ſçavoir, ſur n O, m O, E O, &c. du nom de la lettre a.

Que l'action de la peſanteur de l'eau K F ſur le point F, ſoit b, alors L G eſt 26, & M H 36, &c.

Que le poids de l'air k f ſur le point f ſoit c, alors l g eſt 2 c, m b, 3 c, &c.

Enſuite, (ſelon le calcul que nous avons fait, ſi nous ſuppoſons encore ici cinq endroits ou points pour la preſſion) la force de l'air ſupérieur, & celle de l'eau dans A B C D, qui preſſe A B lateralement vers n i, ſera 52 avec 106 ; & au contraire la force de l'air ſupérieur, & de l'air qui eſt dans n i A B, qui preſſoit A B lateralement en arriere vers D C, ſera 5 a avec 10 c ; de ſorte que ces deux forces qui preſſent lateralement l'une contre l'autre,

ſe contrebalançant, la force par laquelle AB eſt pouſſé latéralement vers ni, ſera 10b moins 10c.

Or nous avons vû que ſans la preſſion de l'air ſupérieur, la preſſion laterale de l'eau ſeroit égale à 106; & c eſt égal à environ $\frac{1}{1000}$ partie de b, ſi nous ſuppoſons que l'eau eſt 1000 fois plus peſante que l'air, ce qui ne ſçauroit porter aucun changement ſenſible dans l'expérience précédente; ainſi la difficulté qu'on pourroit nous faire, ſe diſſipe.

L'augmentation & la diminution de la réſiſtance des fluides produit du mouvement.

XLVII. Juſqu'ici nous avons conſideré la preſſion en-haut & en-bas des fluides qui ſont en repos, ſoit à cauſe de certaines forces qui agiſſent réellement l'une ſur l'autre & l'une contre l'autre, ſoit à cauſe de la réſiſtance & obſtacles que le mouvement trouve; naturellement nous devrions à préſent éxaminer les forces des fluides qui ſont dans un mouvement actuel; mais s'il falloit rendre raiſon de tout, on en feroit un livre entier: d'ailleurs il eſt aiſé de concevoir par la preſſion des fluides, quoiqu'en repos, ce que nous nous ſommes propoſés de faire voir ici concernant *la loi de la profondeur des fluides*; ainſi nous ne nous étendrons point davantage ſur cette digreſſion, qui paroît déja trop longue pour ceux qui entendent l'Hydroſtatique.

Nous nous contenterons uniquement d'obſerver ſur les forces qui agiſſent l'une ſur l'autre, que, ſi dans la planche XXVII. fig. 5. le tuiau bkg eſt également rempli d'eau juſqu'à a & f, d étant pouſſé en-haut par ab & en-bas par fd, la partie d reſtera en repos, ſi les forces ab & df ſont égales; mais ſi on diminuë l'une juſqu'à ed, ou ſi on augmente l'autre juſqu'à hb, d ſera pouſſé vers le côté où ſe trouve la plus petite force, ou dans cette occaſion vers g; il s'y portera même avec autant de force qu'il y aura de différence entre les deux forces, qui agiſſent de chaque côté ſur d: il eſt aiſé d'en faire l'expérience, & ceci ne demande pas d'autre preuve.

Les fluides ſe mettent en mouvement, en ôtant ce qui leur réſiſte.

XLVIII. On peut produire du mouvement dans les fluides, en ôtant la réſiſtance qui empêchoit le mouvement: par éxemple, ſoufflez dans un tuiau dans g, dont les deux branches ſont remplies d'eau juſqu'à a & f, juſqu'à ce que l'eau deſcende depuis f juſqu'à e, & monte depuis a juſqu'à h de l'autre côté; enſuite fermez d'abord l'orifice g avec le doigt, alors tout reſtera tranquille, & votre doigt empêchera ou formera un obſtacle au mouvement. Cela paroît en retirant le doigt, après quoi le mouvement ſuccede.

Or

Or il eſt évident par ce que nous venons de dire, que, pendant que le doigt reſte ſur g, & que le fluide n'eſt point agité, la partie d eſt preſſée en-haut par h b, & en-bas par d g; il eſt auſſi évident que le doigt eſt preſſé en-haut, à cauſe de la différence des forces h b & d g; en ſorte qu'après avoir retiré le doigt, il ſe fera un mouvement vers le côté où étoit la réſiſtance; mouvement dont la force ſera même égale à celle qui agiſſoit ſur l'obſtacle, lorſque le fluide étoit en repos, à moins que quand on retire l'obſtacle il n'intervienne quelqu'autre force actuelle.

Quelques éxemples d'Hydroſtatique.

Nous allons prouver par quelques éxemples que les fluides obſervent éxactement toutes ces loix; nous prouverons, 1°. Que tout ce que nous en avons déduit, eſt fondé ſur des conſéquences juſtes & bonnes, pourvû qu'on obſerve bien toutes les circonſtances, & qu'il n'y ait rien que l'expérience ne vérifie. 2°. Qu'avant que les fluides s'écartent *de la loi de la profondeur*, ils produiſent des effets qui paſſent pour autant de merveilles parmi ceux qui ne ſont pas verſez dans l'Hydroſtatique, effets dont la theorie eſt inconnuë, même aux plus grands Mathématiciens, de leur propre aveu; du moins ils n'en ſçavent rien de certain.

Supputation de la force du ſyphon.

XLIX. Pour commencer par un éxemple qui ſoit ſimple, le prémier que nous rapporterons, ce ſera celui du ſyphon.

A B C D eſt un vaſe rempli d'eau juſqu'au bord (planche XXVIII. fig. 1.) dans lequel on a placé un tuiau courbe ou un ſyphon E G H K rempli d'eau, dont l'orifice I K eſt bouché ou avec le doigt ou avec quelqu'autre choſe.

Si vous ôtez le doigt de l'orifice I K, tout le monde ſçait par expérience que l'eau ſortira par I K vers Z, montant en même-tems dans la partie du ſyphon E G qui eſt la branche la plus courte, & deſcendant dans la plus longue H K, pendant tout le tems que l'eau du vaſe continuera d'être plus élevée que l'orifice de la branche la plus courte E F.

Voulez-vous par le ſecours des principes précédens connoître la force de l'opération du ſyphon, & la maniere dont elle ſe fait; il faut,

Boucher de nouveau le ſyphon avec votre doigt ſur l'orifice I K, de cette maniere l'eau qui eſt dans le ſyphon & dans le vaſe s'arrêtera.

Suppoſez enſuite que W X ſoit la partie ſupérieure de l'air qui preſſe ſur l'eau, & forme le plan horizontal de l'eau A D,

qui traverſe PQ juſqu'à RS, dont LM, NO, PQ & RS ſont des parties égales; ainſi, ſelon les regles précédentes, la partie LM ſera preſſée par le poids de la colonne d'air qu'elle ſoûtient.

Pour abreger, appellons la preſſion de cette colonne d'air ſur LM, a, ou ſi vous voulez 100L, plus ou moins; ſur-tout ſi on n'eſt pas accoûtumé à cette ſorte de langage.

De cette maniere-là nous exprimerons le poids de la colonne d'eau PQIK par b ou 10L, & celui de l'air RSTV, étant de la même hauteur, par c ou 1L.

Or LM, NO, PQ ſont toutes parties égales du même plan horizontal AQ, toutes de l'eau, & où nous pouvons ſuppoſer qu'on peut tirer une ligne ſans paſſer à travers un corps ſolide, ou à travers quelqu'autre fluide que de l'eau.

Et comme l'action du ſyphon fait mouvoir ou preſſe en-bas le plan LM, celui de NO en-haut, & celui de PQ encore en-bas, ſi on remet tout en repos en bouchant l'orifice IK, les forces qui preſſoient leſdits plans en-haut & en-bas ſeront égales, étant preſſés en-bas par le poids de la colonne d'air LWM, c'eſt-à-dire, par a, ou par 100L, NO ſera pouſſé en-haut, & PQ en-bas par le même poids.

Si au poids de la colonne d'air a ou 100L, qui pouſſe en-bas PQ, nous joignons la colonne d'eau PQIK, ou b, ou 10L, qui pouſſe auſſi IK en-bas, la force ou le poids qui preſſe IK, ſera compoſée de a joint à b, ou de 100L, & de 10L, c'eſt-à-dire, de la colonne d'air & de la colonne d'eau tout enſemble; ainſi c'eſt-là la force avec laquelle l'eau peſe en-bas vers Z.

Si le blan horizontal qui paſſe à travers IK, s'étend juſqu'à V, & ſi on ſuppoſe que TV eſt égal à IK, alors TV ſera pouſſé en-bas par toute la colonne d'air TVX, c'eſt-à-dire, par RSX, ou par a, ou par 100L, puiſque RSX eſt égal à LMW, & par RSTV, ou par c, ou par 1L, c'eſt-à-dire, par a & c, ou par 100L, & 1L, tout enſemble.

Or cela ſe fait avec tout autant de force préciſément que la partie IK, ou plûtôt l'air qui pouſſe IK, ou le doigt, (ſi nous n'en conſiderons pas l'épaiſſeur) ſe trouve pouſſée en-haut.

De ſorte que nous voions ici deux forces qui preſſent l'une contre l'autre ſur IK, ou ſur ce qui ſépare l'air & l'eau, & qui agiſſent l'un contre l'autre.

On a déja trouvé que celle qui pouſſe IK en-bas, eſt compoſée de a joint à b, ou de 100L, & de 10L; & celle qui pouſſe IK en-haut, n'eſt compoſée que de a & de c, ou de 100, & de 1 L; de ſorte que cette derniere a & c, ou 100 L, & 1 L, c'eſt-à-dire, la plus petite ſomme, étant retranchée de a & b, ou de 100L, le reſtant eſt b moins c, ou 10 moins 1, c'eſt-à-dire, 9 L.

Ceci fait voir avec quelle force IK eſt plus pouſſé en-bas qu'en-haut, force qui eſt égale au poids de 9 L, parce que la colonne d'eau RQKI, b ou 10, ſurpaſſe le poids de la colonne d'air PSTV, c ou 1, de 9 L.

De ſorte que, ſi vous retirez votre doigt de IK, & ſi vous permettez que ces deux forces agiſſent réciproquement l'une ſur l'autre, il eſt évident que la différence des poids qu'il y a entre les deux colonnes PQCI & RSTV, c'eſt-à-dire, b moins c, ou 9 L de poids, (ſuppoſé que les nombres ſoient comme ci-deſſus) devra preſſer ou pouſſer en bas l'eau qui eſt dans l'orifice IK.

Ainſi nous voions la force qui fait couler l'eau du ſyphon, déduite des principes que nous avons établis ci-devant; & la choſe eſt connuë de tout le monde.

Il faut que j'avertiſſe ici le Lecteur d'obſerver dans la ſuite, que nous ne prétendons pas en aucune maniere que les nombres de 100, 1, 10, &c. renferment avec exactitude les juſtes proportions qu'il y a entre la peſanteur de l'air & celle de l'eau; mais que notre deſſein n'eſt que de faire voir par-là qu'une colonne d'eau eſt beaucoup plus peſante qu'une pareille colonne d'air, & de faciliter la choſe à ceux qui ne ſont pas accoûtumez aux lettres dans les calculs.

D'une fontaine qui fait monter l'eau plus haut que le réſervoir qui la fournit.

L. Propoſons à préſent un éxemple qui eſt un peu plus compoſé que le précédent.

Comment faudroit il faire, pour qu'une fontaine faſſe monter l'eau beaucoup plus haut que celle du réſervoir, qui la fait couler, ſans l'application d'aucune force, d'aucune pompe, ou de quelqu'autre inſtrument que ce ſoit, par la ſeule peſanteur de l'eau?

On peut faire cela de la maniere ſuivante.

ABCD (planche XXVIII. fig. 2.) eſt une citerne ouverte, d'où deſcend le tuiau ouvert NR, traverſe le couvercle EH d'une autre citerne EFGH, ſi éxactement fermée, que l'air ne ſçau-

roit y entrer, & paſſe en-bas juſqu'à R, preſque juſqu'au fond de la cîterne F G.

Il s'éleve de la partie ſupérieure de la cîterne inférieure E H, un ſecond tuiau S T, qui monte preſque à la hauteur D T, ou juſqu'au couvercle d'une ſeconde cîterne D C K I, qui eſt auſſi fermée, & d'où il ſort encore un troiſiéme tuiau L M Q, fermé par un robinet qui a un grand orifice dans M O.

Outre cela, dans la cîterne D C K I, il y a un trou dans P, qu'on peut ouvrir & fermer avec un autre robinet.

Voici comment il faut faire agir cette machine.

Verſez de l'eau par l'orifice P dans la cîterne D C K I, juſqu'à ce que le tuiau L Z Q O ſoit rempli ; fermez le robinet M O, continuant de verſer de l'eau dans l'orifice P, juſqu'à ce que l'eau ſoit parvenuë dans ladite cîterne à la hauteur T Y, ou à niveau de l'orifice du tuiau T.

Alors fermez le robinet P, & verſez de l'eau dans la cîterne A B C D, juſqu'à ce qu'elle ſoit parvenuë à la hauteur 2 T ; à la vérité ceci n'eſt pas ici d'une néceſſité abſoluë, mais il faut le faire, afin que la profondeur de l'eau des deux cîternes ſupérieures étant la même, le calcul ſoit plus ſimple, & par conſéquent plus intelligible pour les perſonnes qui ne ſont pas au fait de ces choſes.

Ceci étant fait, & tout étant tranquille, le robinet M O étant ouvert, vous verrez monter l'eau juſqu'à V par l'orifice du morceau de cuivre 5 6, ou du moins à une hauteur très-conſidérable au-deſſus de la ſurface 2 T de l'eau qui eſt dans les cîternes A B C D & D C K I, & qui pouſſe en-haut le torrent b V.

Il faut obſerver ici que, comme l'eau de la cîterne ſupérieure A B C D deſcend dans l'inférieure E F G H, pendant que la fontaine jouë, il faut qu'il y aït un trou dans la derniere pour en ôter l'eau ; après quoi on la referme, ſi on veut faire joüer de nouveau la fontaine.

Autrement (ce que je trouve encore très-commode) vous pouvez placer une petite pompe dans 2 au-dedans du tuiau N R, qui deſcende juſqu'au fond F G, & enſuite pomper l'eau de la cîterne inférieure E F G H par l'orifice N, le robinet de la cîterne D C K I étant ouvert.

Voici la maniere de connoître la force de l'eau, qui s'éleve du robinet M O, ou de l'orifice 5, 6.

Tournez ou fermez de nouveau le même robinet, les citernes supérieures & tous les tuiaux étant remplis d'eau, tout sera tranquille ; & supposons (pour ne pas repéter la même chose) que tous les tuiaux, tant les réels NR, TS, LZ, que les imaginaires W2, X4, &4,5, sont de la même grosseur ; ceci n'est encore qu'en faveur du calcul, puisque sans cela nous pourrions nous servir d'une partie du plus gros des tuiaux qui fût égale à la largeur d'un qui seroit plus petit.

Que WX soit après cela le plan le plus élevé de l'air extérieur, & que celui de l'eau TY soit continué jusqu'à 4 ; il s'ensuit de-là, comme nous l'avons montré ci-devant, que la colonne d'air W2 poussera en-bas la partie 2 de la surface de l'eau de la citerne supérieure ABCD.

Appellons encore le poids de ladite colonne a, ou 1000 L.

Nous appellerons de même le poids de la colonne d'eau R2, b, ou 100 L, & celui de la colonne T3, c, ou 10 L ; on exprimera la seconde colonne d'eau YZ par d, ou 80 L, & la seconde colonne d'air 4M par e, ou 8 L.

Ainsi le poids de la colonne d'air W2, ou a, autrement 1000 L, conjointement avec celui de la colonne d'eau 2R, ou b, ou 100 L, & par conséquent a & b tout ensemble, ou 100 L poussera en-bas la partie R du plan horizontal R3 sous le tuiau NR.

Or tout étant tranquille, nous sçavons, qu'avec la même force que la partie R est poussée en-bas, la partie égale 3 est poussée en-haut ; de sorte que la force qui pousse la partie 3 en-haut, est aussi égale à a ajoûté à b, ou à 1100 L.

La colonne d'air T3 que nous avons nommée c, & supposée de 10L, pousse aussi 3 en-bas par sa pesanteur avec la même force ; ainsi en retranchant la pression du poids c, ou 10 L de la force qui pousse 3 en-haut, ou de a & b, c'est-à-dire, 1100 L, on trouvera par la différence de ces deux forces la force avec laquelle la colonne d'air T3, & par conséquent la superficie T, agit en-haut. Voici de quelle maniere il faut l'exprimer, a & b, moins c, ou 1100 moins 10, c'est-à-dire, 1090 L.

D'ailleurs, comme T est une partie du plan horizontal inférieur TY de l'air, qui presse sur l'eau dans la citerne DCKI ; & comme Y est une partie égale dudit plan horizontal inférieur, il s'ensuit, selon les loix ci-dessus de l'Hydrostatique, que Y est poussé en-bas avec autant de force que T l'est en-haut ; de

ſorte que la force qui pouſſe Y en-bas, eſt égale à la force a & b, moins c, ou à 1090 L.

A cela ſi nous ajoûtons le poids de la ſeconde colonne d'eau Y Z, c'eſt-à-dire, d, ou 80 L, la partie Z9 ſe trouvera pouſſée en-bas par ce poids avec plus de force que la partie Y, & par conſéquent le poids qui pouſſe Z9 en-bas, ſera égal à b & d, moins c, ou à 1000, 100, & 80 L, moins 10, c'eſt-à-dire, à 1170 L.

Outre celà Z9 & M O étant des parties égales du même plan horizontal Z O, M O, elles ſont pouſſées en-haut avec la même force.

Si le robinet qui eſt dans M O n'étoit pas d'une épaiſſeur conſidérable, & s'il n'empêchoit pas l'eau de ſortir, on verroit que M O eſt pouſſé en-bas par la force de toute la colonne d'air M X, ou X4, a, ou 1000 L (car elle eſt égale à W 2) & par 4M, e, ou 8 L; ou bien en prenant le tout enſemble, M O ſe trouvera pouſſé en-bas par a & e, ou par 1008 L.

Et on a déja fait voir qu'elle eſt pouſſée en-haut par a, b, & d, moins c, ou par 1170 L.

Ainſi ſi ces deux forces oppoſées agiſſent l'une ſur l'autre, comme elles font, lorſque le robinet de M O eſt ouvert; il eſt évident que l'eau qui pouſſe en haut dans M O étant la plus forte, ſurmontera la force oppoſée qui pouſſe en bas M O, & qu'elle montera en-haut à proportion de la différence des forces oppoſées.

Pour trouver cette différence, on retranche la force la plus petite qui preſſe en-bas, a & e, ou 1008 L, de la plus grande a, b, & d, moins c, ou 1170 L.

De ſorte que la différence ou la force avec laquelle l'eau monte dans M O, eſt égale à b, & d, moins c, ou à 162 L.

Pour exprimer la même choſe en des termes qu'on puiſſe appliquer à une fontaine, & marquer préciſément ce que les lettres dénotent; la force qui pouſſera l'eau en-haut par le robinet M O, ſera égale au poids des deux colonnes d'eau 2R, & Y Q, ſi l'on retranche la peſanteur des deux colonnes d'air T 3, & 4 M.

Or comme le poids de l'air, par rapport à celui de l'eau, eſt comme $\frac{1}{1000}$, on peut l'omettre dans le calcul, à cauſe qu'il n'y ſçauroit porter aucun changement conſidérable; & nous pouvons avancer, ſans commettre aucune erreur qui en vaille la

peine, que l'eau de cette fontaine monte avec la même force que ſi la profondeur de l'eau de la cîterne étoit égale à celle des deux colonnes d'eau 2R, & YZ, c'eſt-à-dire, de b & d placées l une ſur l'autre.

De ſorte que de-là il eſt aiſé d'inferer, d'où vient que l'eau MV monte beaucoup plus haut que l'eau de la cîterne A2, puiſque ſa profondeur eſt égale à celle d'une colonne d'eau 2R dans cette eſpece de fontaine; qu'il n'y a rien dans l'expérience qui ne s'accorde avec ceci: un chacun en ſçait faire l'eſſai, auſſi-bien que nous; & il en ſera convaincu.

De la fontaine de Hero, dont l'eau monte plus haut que la fontaine.

LI. Il y a quelques années que je fis faire une autre eſpece de fontaine, ſemblable à celle de Hero d'Alexandrie, mais avec cette différence, que dans celle de Hero, il n'eſt pas poſſible de faire monter l'eau à la même hauteur d'où elle tombe, ou à la hauteur de la fontaine: au lieu que dans la mienne, quoique la machine n'eut pas plus de 3 $\frac{1}{2}$ pieds d'élevation, l'eau montoit avec violence cinq pieds au deſſus de l'eau de la cîterne ſupérieure.

Voici la maniere dont elle eſt conſtruite: GAFH (planche XXVIII. fig. 3.) eſt la cîterne ſupérieure, elle eſt ouverte, & il y en a deſſous deux autres encore plus petites ABCD, & DCEF, qui n'ont pas de communication avec l'air; elles ont chacune un trou, l'un eſt dans M, & l'autre dans N, & on peut empêcher que l'air n'y entre, en les bouchant avec du liége couvert d'un morceau de veſſie mouillée, ou avec un robinet. Il y a auſſi en-deſſous deux cîternes qui ſe touchent, STRP, & PRQO. Il y a un tuiau KI qui ſort du fond AF de la cîterne ſupérieure GAFH, & qui deſcend preſque juſqu'au fond RT de la cîterne PRTS, de maniere pourtant qu'il n'a aucune communication avec la cîterne DCEF à travers laquelle il paſſe; & de l'endroit 3 dans PS on en voit partir un tuiau 3L qui monte & va ſe terminer ſous le plan DF le plus élevé de la cîterne DCEF: au fond de laquelle CE, on voit dans 9 l'extrémité d'un tuiau 9h, qui ſe termine dans l'autre cîterne QOPR fort près de ſon fond QR; & de cette même cîterne QOPR il en ſort un tuiau 4Z qui monte, il commence dans 4, & ſe termine dans Z, préciſément ſous le plan le plus élevé AD de la cîterne ABCD. Enfin il y a dans AD un tuiau Pr, bien ſoudé dans 5 6, qui ne monte que juſqu'à rb, ou un peu plus haut que le plan AD, & il deſcend juſqu'à P, ou plus bas vers le fond BC.

A l'extrémité ſupérieure de celui-ci nous en attachâmes un autre r 8, qui dans W 8 étoit couvert d'un morceau de cuivre plat, aiant un petit trou rond dans le milieu, à travers lequel l'eau devoit paſſer ; & nous couvrîmes la jointure r d'emplâtre de *minio*, de ſorte que ni l'air ni l'eau ne pouvoit point y entrer.

Voici la maniere de faire jouer cette machine.

Nous la renverſâmes, en ſorte que la cîterne G A F H étoit au-deſſous des autres ; & aiant rempli les deux cîternes A B C D & D C E F avec de l'eau par les orifices M & N, nous bouchâmes leſdits orifices avec un bouchon de liége, couvert par-deſſus d'un morceau de veſſie, nous mîmes en même-tems un doigt ſur le trou du petit couvercle W 8, afin que l'eau qu'on y a ſée par M, ou celle qui eſt au-deſſus de p, ne s'écoule.

Enſuite, après avoir placé tout-à-coup toute la machine dans l'état où elle étoit auparavant, en ſorte que la cîterne G A F H ſe trouvoit encore la plus élevée de toutes, nous versâmes, ſans perdre du tems, dans ladite cîterne de l'eau que nous avions toute prête ; après quoi nous vîmes ſortir le torrent d'eau 8 7 du tuiau r 8 par le petit trou, & qui, lorſque nous l'eûmes meſuré, ſe trouva beaucoup plus long que l'élevation de toute la machine, comme nous avons déja dit.

Il n'eſt pas néceſſaire d'expliquer ici comment l'eau qui deſcend de G A F H par le conduit K I, fait ſortir l'air en le preſſant de la cîterne P R S T, cet air monte par le tuiau 3 L ; mais ne trouvant point d'eſpace, il pouſſe & fait deſcendre l'eau de la cîterne D C E F, d'où elle paſſe dans le tuiau Y h, de-là dans la cîterne O P Q R avec une force beaucoup plus grande que celle de ſa peſanteur. L'eau monte encore ici, & pouſſe l'air de O P Q R avec la même force ; l'air eſt obligé de paſſer à travers 4 Z dans la cîterne A B C D, qui, ſans compter l'air qui eſt dans les tuiaux L g & Z V, à cauſe de ſa legereté & de ſa petite réſiſtance, contraint l'eau de ſortir par le tuiau p 8 ; de cette maniere la force de la preſſion de cet air eſt preſque égale au poids des deux colonnes d'eau Y h & K I : de cette maniere nous pouvons rendre raiſon des fontaines, des ſyphons, &c. & par-là, ſans aucun calcul, nous pouvons nous former une idée generale de leurs proprietez. J'ai cru qu'il ſuffiſoit de ne donner qu'un ſeul éxemple, mon deſſein n'étant pas d'écrire un Traité entier d'Hydroſtatique ; ſi on ſouhaitoit de ſupputer éxactement la force avec laquelle l'eau ſort de la fontaine, on

peut

peut ſe ſervir de la méthode que nous avons mis en uſage dans les exemples précédens.

Avant de paſſer plus loin, il faut ajoûter ici, qu'on peut faire cette machine d'une autre maniere qui la rend beaucoup plus commode ; de ſorte qu'il n'eſt pas néceſſaire de la renverſer ni de boucher avec le doigt le petit trou de la colomne W 8. On peut ſe ſervir de bouchons de liege pour les autres endroits, & faire les orifices M N ſur le plan A F ; pour ſçavoir cela il ſuffit d'avoir la moindre teinture de ces ſortes de jets-d'eau: cependant il vaut mieux repréſenter la choſe de l'autre maniere, parce que c'eſt avec cette machine-là que je fis l'expérience, & dans un endroit où nous ne pouvions nous ſervir d'autre métail que de l'étain pour la conſtruction de la machine, & où nous manquions d'ouvriers néceſſaires dans ces ſortes de choſes.

Il ne ſera pas difficile non plus, pour une perſonne qui entend bien ceci, & la diſpoſition de cette fontaine, de faire monter l'eau à une certaine hauteur, en multipliant le nombre des citernes & des tuïaux, la hauteur de la deſcente de l'eau étant donnée : il eſt au moins certain qu'on peut inférer tout ceci par le raiſonnement, & le confirmer par l'expérience.

Du mouvement de l'eau dans un tuïau courbe.

LIII. Nous ajoûterons en dernier lieu quelque choſe, qui, quoique de peu d'importance, parût pourtant d'abord merveilleux, même aux Mathématiciens, auxquels nous l'avons communiqué pluſieurs fois, & qui ſert pour confirmer les loix précédentes d'une maniere très-forte.

Y m n Z eſt une citerne ou un vaiſſeau large (planche XXVIII. fig. 4.) rempli d'eau juſqu'au bord ; P O N M eſt un verre cylindrique, aiant le fond P O tourné en-haut, & l'orifice M N preciſément ſur la ſurface de l'eau qui eſt dans le vaſe, dans lequel avant qu'il fût renverſé, il y avoit de l'eau qui continua après le renverſement, d'être ſuſpendue à la hauteur Q R.

D'ailleurs L B V eſt un tuïau courbe, & ſes deux branches ſont remplies d'eau juſqu'à la même hauteur L & r, j'appliquai ma bouche à l'orifice V, & je fis reculer l'eau en ſoufflant, depuis r juſqu'à A, l'obligeant par là de s'écouler par L.

De cette maniere l'eau ſe trouvoit contenue entre L & A ; & pour empêcher qu'elle ne deſcendît dans L, & qu'elle ne montât dans A, je fermai d'abord l'orifice V avec mon doigt, par là l'eau reſta beaucoup plus bas dans A que dans L.

Alors je mis le tuïau A B L ſous le verre M N O P; de ſorte que la colomne T L d'eau (le verre n'étant pas entierement rempli) & la colomne d'air u T ſe trouvoient ſur l'orifice L.

L'eau qui étoit dans le tuïau ſous le verre, & celle de la cîterne, ne ſe trouvoient point à la même hauteur; mais celle qui étoit dans la branche du tuïau L B étoit plus élevée que dans l'autre branche h V, de toute la longueur S L ou A r; ainſi la colomne d'eau T L cauſoit une plus grande preſſion ſur l'orifice L, ſans compter la preſſion de l'air T u. Et qui ne ſe ſeroit pas imaginé d'abord, à moins que d'être bien verſé dans l'Hydroſtatique, que lorſqu'on auroit retiré le doigt de V, l'eau auroit été obligée de monter dans A, à cauſe qu'elle eſt plus élevée dans S L, ou plûtôt dans S T?

Cependant l'expérience nous fait voir, qu'au lieu de monter de A vers r, l'eau deſcendra de A vers F d'abord qu'on aura retiré le doigt de V.

Pour découvrir la cauſe de ce phénoméne, qui paroît ſi ſurprenant à certaines perſonnes, il ne faut autre choſe que ſe rappeller les loix des fluides que nous venons d'établir.

Suppoſons donc encore que W X ſoit la ſuperficie ſupérieure, & A E une ligne horizontale parallele à Y Z. Que la colomne d'air W E égale à X A (le doigt étant retiré de V) ſoit appellée a, & la petite colomne d'eau A F, b; la petite colomne d'air G E de la même hauteur avec A F, c; les deux colomnes d'eau H g & D T, d; & les deux petites colomnes égales d'air t g & u T, e; ainſi ſelon la méthode précédente, on pourra ſupputer la force avec laquelle la petite colomne d'eau A F ſe trouve preſſée en-bas, vers F ou juſqu'à y Z.

On peut encore abreger la choſe de la maniere ſuivante: Les colomnes d'air WE & EG, ou a & c preſſent la partie G; mais ſelon ce que nous avons établi, la partie F placée dans le même plan horizontal YZ, ſe trouve preſſée en-haut par la même force a & c, lorſqu'en bouchant l'orifice V avec le doigt, tout eſt en repos, parce qu'on y peut tirer une ligne depuis G juſqu'à F, ſans paſſer à travers aucune autre matiere ſolide ou fluide. Mais ſi vous retirez le doigt de l'orifice V, la colomne d'air XAa, & la petite colomne d'eau A F b pouſſeront la partie en-bas, ainſi la force qui preſſe F en-haut eſt a, ajoûté à c, & celle qui la preſſe en-bas eſt a, ajoûté à b.

Or, comme b eſt de l'eau, & c de l'air, la force qui pouſſe F en bas, ou a ajoûté à b, ſera plus grande que la force qui le pouſſe en-haut, exprimée par a & c, & par conſéquent la partie

F eſt pouſſée en-bas par la différence de cette force, ou par le degré de peſanteur dont la petite colomne d'air égale E G; c'eſt-à-dire, par b moins c.

Cela fait voir, que durant tout le tems que A F ou b ſera de l'eau, & par conſéquent plus peſante que G E ou c, qui n'eſt que de l'air, la partie F; & par conſéquent la colomne A F ſera pouſſée en-bas, & qu'elle ne ceſſera jamais d'être pouſſée, juſqu'à ce que A ſoit deſcendu dans F, & que la colomne A F devienne auſſi de l'air.

Alors la différence de A F & de G E, ou b moins c ſera rien, & la force qui pouſſe en-haut & en-bas dans F, ſera égale; pour cette raiſon l'eau qui eſt dans le tuïau V h ne ſera pas plus élevée que dans F, ou elle ſera égale à Y Z lorſqu'elle ſera en repos. Cela ſe trouve conforme à l'expérience.

Nous pourrions démontrer ici que ſi L, l'orifice du tuïau L B V ſe trouvoit hors de l'eau Q R dans l'air P Q O R à quelque hauteur que ce ſoit, l'eau ne deſcendroit pas ſi bas que F ou Y Z; mais elle reſteroit tranquille & plus haut que F ou Y Z, à proportion que L ſeroit élevé au-deſſus de Q R.

Nous avons obſervé, que puiſque l'orifice L du tuïau L B V étant ſous l'eau dans Q R, on peut tirer une ligne de G vers F qui ne traverſe d autre fluide que l'eau; il nous eſt facile de trouver d'une maniere plus courte la force qui pouſſe F en-haut, par celle qui pouſſe en-bas G.

Mais lorſque l'orifice L du tuïau L B V ſe trouve au-deſſus de l'eau Q R dans l'air P Q O R, nous trouverons que la ligne que nous aurions tiré de G juſqu'à F, doit premierement paſſer à travers l'air P Q R O hors de l'eau juſqu'à l'orifice L, avant qu'elle arrive dans F; de-là vient qu'on ne ſçauroit vérifier la ſupputation précédente, parce que dans cette occaſion F & G ne ſeront pas également pouſſez en-haut & en-bas (en ſuppoſant le doigt dans V) quoiqu'ils ſoient des parties égales du même plan horizontal. Ceci paroîtra très-clair pour tous ceux qui en feront les ſupputations, ſuivant les exemples dont nous avons fait mention alleurs.

On peut faire voir cette expérience ſans beaucoup d'embaras ni de peine, en mettant un tuïau de verre courbe dans une phiole, afin que l'eau ne puiſſe pas s'écouler lorſqu'il ſera renverſé, ou tourné de haut en-bas.

Un paradoxe d'Hydroſtatique prouvé par deux expériences.

LIII. Quoique les fluides ſoient compoſez d'un nombre innombrable de parties qui ignorent toutes ce qu'elles font; elles

obſervent malgré leur nombre prodigieux toutes les loix dont nous avons parlé avec la derniere exactitude ; & les effets qu'elles produiſent avant de s'en écarter, paroiſſent incroiables à beaucoup de perſonnes. En voici des exemples.

Suppoſons (planche XXVIII. fig. 5.) que D C eſt un tuïau rond & droit, de telle longeur & largeur qu'il vous plaira, dans lequel s'ouvrent deux autres tuïaux A C & A B, ou même davantage, & autant que la circonférence du premier tuïau D C en pourra contenir ; vous pourrez faire ceux-ci auſſi grands que vous voudrez : mais pour rendre la choſe évidente, nous ſuppoſerons qu'il n'y en a que trois, & de même groſſeur.

Enſuite rempliſſez tous ces tuïaux avec de l'eau à une égale hauteur, laquelle en ouvrant les robinets G, E, F, preſſera ſur la baſe C d'un vaſe de communication C T H ajuſté aux robinets & aux tuïaux, & ſi l'on ôte le fond ou la baſe elle s'écoulera par C.

Or, ſelon les loix précédentes, tous ceux qui entendent l'Hydroſtatique ſçavent fort bien que, ſi parmi les robinets G, E, F qui ſont fermez, on en ouvre un, l'eau qui eſt contenue dans chacun de ces tuïaux, preſſera le fond C avec le même poids ? ainſi ſi l'eau qui eſt dans D C (ſuppoſant le robinet E ouvert, & les robinets G & F fermez) preſſe ſur le fond C avec le poids de 100 liv. l'eau qui eſt dans le ſeul tuïau A C, le robinet G étant ouvert & E F fermez, preſſera le fond C avec le même poids de 100 liv. & l'eau qui eſt dans le tuïau B C en fera demême.

Il eſt certain que l'eau de chaque tuïau à part, indépendamment du poids de celle qui eſt dans les deux autres, preſſe ſur la baſe C comme 100 liv. de poids. Je voudrois à préſent qu'un homme qui n'auroit jamais vû ces expériences d'Hydroſtatique, ſe demandât à lui-même, ſi l'eau qui eſt dans les trois tuïaux, tous les robinets étant ouverts, agiſſoit tout à la fois ſur la baſe C, avec quelle force elle agiroit ? Dites-nous, je vous prie, ne ſeriez-vous pas porté d'abord à répondre (comme pluſieurs perſonnes ſçavantes & ingénieuſes, ont répondu) que, puiſque chaque tuïau preſſe ſur C comme 100 livres de poids, ſi tous les trois agiſſoient enſemble, elle agiroit avec trois fois autant de force, excepté le peu d'eau qui eſt dans T H F E G, qui eſt placée entre les robinets & le fond ? Cependant ſi on prend des tuïaux aſſez longs, elle ne cauſe aucune différence remarquable.

Mais si nous disons : 1°. Que loin de répondre juste, il s'est entierement trompé, & que quoique l'eau de chaque tuïau presse toute seule sur le fond C comme un poids de 100 liv. cependant lorsque l'eau de tous les trois ensemble agit sur le même fond, la pression n'est égal qu'à 100 liv. quand même les tuïaux seroient plus gros & plus nombreux, & qu'ils contiendroient par conséquent plus d'eau, ou un plus grand poids d'eau : Par exemple, si chaque tuïau, comme NBF étoit de la grosseur & de la figure NFR, ou de quelqu'autre ; pourvû seulement que l'eau de chaque tuïau continuât d'être à la même hauteur perpendiculaire DH ou RS, & que la base qui soûtient le poids fût de la même étendue.

2°. Que tout cela dépend d'une loi d'Hydrostatique, dont nous avons déja parlé ; nous avons vû qu'il n'y a point de partie comme TH, dans le plan horizontal TS, qui soûtienne jamais un plus grand poids que celui de la colomne perpendiculaire ou de profondeur qui a TH pour base, & DH ou RS pour sa hauteur perpendiculaire : Si l'on fait réflexion à cela, on verra que tout ceci n'est qu'une suite nécessaire de cette loi ; mais on avouera aussi sans doute, que la maniere selon laquelle l'eau doit se disposer dans les trois tuïaux, pour ne pas peser davantage avec une triple quantité d'eau, qu'avec une seule quantité, lui est entierement inconnue.

On fera cet aveu d'autant plus volontiers, que le fluide qui presse, n'est point en mouvement, mais en repos.

LIV. Et afin que ceux qui lisent ceci, ne doutent point de la vérité de l'expérience (ce qu'ils ne sçauroient peut-être éviter qu'avec peine) à moins qu'ils ne soient bien versez dans l'Hydrostatique ; ils n'ont qu'à comparer les expériences suivantes avec la précédente ; elles n'ont été faites que pour appuier la vérité de l'autre contre ceux qui en doutent. Voici la maniere selon laquelle je les trouve décrites parmi les expériences que j'ai marquées dans mon Journal depuis quelques années.

Je fis faire une machine de la maniere suivante : MNQR, (planche XXXVIII. fig. 6.) est un tuïau d'étain aiant un robinet dans K qui peut fermer & ouvrir la communication qu'il y a entre la partie supérieure & inférieure du tuïau. On voit sortir de ce tuïau de l'endroit S, un autre tuïau oblique TS, qui va en s'élargissant jusqu'au sommet OTP en forme d'entonnoir, aiant aussi un robinet dans L, qui peut ouvrir & fermer un

paſſage entre le fluide qui eſt au-deſſus & au-deſſous ; à l'extrémité de ce tuïau d'étain dans QR, il y en a un autre de verre QRGH, attaché au précédent, & ils ſont tous les deux bouchez avec de l'emplâtre de *Diachylon*.

Enſuite je pris un grand verre cylindrique AEFB, & je le remplis juſqu'à CD avec de l'eau extrémement chargée de ſel ; & après avoir attaché le tuïau d'étain avec celui de verre à un morceau de bois XV placé tranſverſalement, je les plongeai dans cette eau ſalée juſqu'à une certaine profondeur.

Après quoi verſant doucement de l'huile de thérébentine dans l'entonnoir & le tuïau ; les deux robinets étant ouverts, je vis qu'une partie ſortit par GH, & produiſit une crême d huile flottante ſur l'eau marinée dans ABCD, & j'obſervai encore que l'huile étant plus legere, & par conſéquent ſoûtenue par le poids de l'eau marinée dans MNOP, par exemple, ou du moins ſur la ſuperficie de l'eau marinée, demeura dans cet état dans l'entonnoir & dans le tuïau.

Aiant attendu que tout fût tranquille, j'obſervai une goute d'huile qui pendoit en-deſſous au fond du tuïau de verre GH, mais en verſant un peu d'huile dans l'entonnoir O, ou dans le tuiau N, ce nouveau ſurcroît de preſſion la fit tomber de GH, & elle monta à la ſurface de l'eau marinée. Après quoi (le morceau de bois XV étant bien attaché au vaſe de verre, afin qu'il ne gliſſât pas) d'abord qu'il y eut une autre goute d'huile pendante dans GH, nous tournâmes doucement les deux robinets K & L, & nous les fermâmes. Enſuite nous obſervâmes que, ſoit qu'il y en eût un ou deux d'ouverts, la preſſion ne changeoit pas de beaucoup ; elle n'étoit pas même aſſez grande pour faire tomber la goute d'huile ſuſpendue, cependant auparavant nous avions vû que cela arrivoit toûjours par l'addition d'un petit poids, qui n'étoit pas à comparer à celui de l'huile qui étoit dans l'entonnoir.

De tout cela, il s'enſuit évidemment, que la preſſion de l'huile qui étoit dans le tuïau NH, n'avoit ni augmenté ni diminué ; ſoit que toute l'huile qui étoit dans l entonnoir SPO agît & preſſât, ſoit que le robinet L l'empêchât d'agir de la ſorte.

LV. Nous joignîmes pour le même effet un tuïau courbe d'étain DEF, (fig. 7.) à l'inſtrument précédent BCD ; & après y avoir attaché un tuïau de verre FA, nous le lûtâmes comme ci devant dans D & F. Enſuite aiant ouvert les robinets nous verſâmes

de l'eau commune dans l'entonnoir C, juſqu'à ce qu'elle fût montée à la même hauteur A B C dans l'entonnoir & dans les deux tuïaux A & B ; & d'ailleurs aiant ouvert l'un des robinets K & L, & fermé l'autre, enſuite les aiant ouverts tous les deux, nous ne pûmes pas obſerver que la liqueur montât ou deſcendît dans A. Cela nous fit voir auſſi que la preſſion de l'eau dans le tuïau B D, qui ſoûtenoit l'eau dans E F à la hauteur A, n'augmentoit ni ne diminuoit, mais qu'elle reſtoit toûjours inaltérable, ſoit que l'eau de l'entonnoir la pouſſât en-bas, ou non, par ſa peſanteur.

Ces deux expériences ſuffiſent pour confirmer ce que nous avons dit ailleurs, quelque étrange que cela paroiſſe du premier abord, quoique cela ſoit aſſez clair pour ceux qui entendent l'Hydroſtatique.

Autre paradoxe d'Hydroſtatique confirmé auſſi par l'expérience.

LVI. Voici un autre exemple, touchant lequel les plus grands Mathématiciens avouent franchement leur ignorance, du moins leur incertitude, par rapport à la maniere dont l'eau agit : il ne faut pas avoir égard aux inſtrumens que nous avons mis en uſage, nous n'avons cherché qu'à rendre la matiere plus intelligible, & à faire une plus forte impreſſion.

Que A B L M (planche XXIX. fig. I.) ſoit un vaiſſeau repréſenté ici dans ſon profil ; & pour rendre la choſe claire, nous le ſuppoſerons éxactement quarré, & les dimenſions de ſa longueur & de ſa largeur de douze pieds. On doit auſſi ſuppoſer que ce vaſe eſt couvert d'un couvercle plat & horizontal A B, de la même largeur, aiant dans U R un orifice quarré plus petit, long & large de deux pouces ou de $\frac{1}{6}$ d'un pied ; d'où s'éleve un tuïau quarré perpendiculaire R Q S V, de la même largeur & du même diamétre que le petit V R ; mais ſa hauteur Q R eſt de 36 pids ; que la profondeur du vaſe W A ſoit de huit pouces ou de $\frac{2}{3}$ d'un pied.

Deſſous dans W Z, il y a une cîrerne A B W Z qui eſt entierement ouverte, dont le fond eſt un morceau de bois qui ſe leve, placé ſur le bord de la cîterne M N O L ; ce bois eſt aſſez fort, il ne plie point ; il eſt placé de maniere, que lorſque l'eau eſt à quelque hauteur que ce ſoit, rien ne ſçauroit paſſer entre le morceau de bois & la cîterne. Nous mîmes ſur un fond encore beaucoup plus petit, dont nous nous ſervîmes pour cet uſage, un morceau de cuir épais & mouillé, qui eſt placé ſur les pointes du bord d'étain O & N &, repliés en-haut, & qui ſe trou-

vant pouſſé en-bas par la peſanteur de l'eau qui peſe ſur le bord de ce bois, retenoit entierement l'eau dans la cîterne.

Outre cela, il y avoit un anneau attaché dans E au même fond, d'où partoit une corde qui paſſoit par le tuïau quarré, & s'alloit attacher en-haut dans F, à l'une des extrémitez de la balance H G F; de ſorte qu'en tirant la corde F E en-haut, le fond W Y s'élevoit en même tems.

Enſuite ſi on verſe de l'eau dans la cîterne A B Z W juſqu'à A B, il eſt clair que la longeur & la largeur de la cîterne étant de douze pieds, l'aire contiendra 114, qui multipliez par la hauteur A B ou $\frac{2}{3}$ d'un pied ou huit pouces, la ſolidité de cette cîterne, ou l'eau qu'elle contient, donnera 96 pieds cubiques, qui peſent (ſi vous donnez 63 liv. de poids à un pied cubique d'eau) 6048.

Par conſéquent le poids I égal à tout autant de liv. étant mis dans la balance H, fera équilibre à l'eau de la cîterne A B W Z, ſi vous en exceptez le poids du fond W Z & le frottement: & ſi on ne faiſoit que l'augmenter un peu plus, il ſera capable d'élever le fond W Z avec toute l'eau A B, quoiqu'on n'en eût pas ôté le couvercle A B ni le tuïau R Q S V. Ceci eſt une choſe connue de tout le monde.

Bien plus, ſi nous rempliſſons d'eau le tuïau, lequel étant long de deux pouces ou $\frac{1}{6}$ d'un pied, & long de 36 pieds, contiendra exactement un pied cubique, ou 63 liv. d'eau, ſelon la ſuppoſition précédente.

Cela étant fait, on peut conſidérer ici le fond W Z qui ſe leve comme le baſſin d'une balance, ſuſpendu à la balance F H dans F, qui ſoûtient le poids de l'eau de la cîterne A Z & du tuïau Q R, lequel contrepeſe le poids qui eſt dans l'autre baſſin ſuſpendu dans H. Que diroit un homme qui n'auroit pas ces matieres familieres, à la vûe de toutes ces particularitez qu'on obſerve dans l'Hydoſtatique? Qu'il ſe retire en lui même, & qu'il y faſſe une réflexion ſérieuſe; le poids I eſt en équilibre avec l'eau de la cîterne A B W Z, ſans y compter le couvercle A B & le tuïau Q R; & le tuïau Q R lui ſeul peſe un pied cubique ou 63 liv. d'eau: Après tout cela n'auroit-il pas ſujet de conclure que le poids I étant conſidérablement augmenté par un autre poids W, qui peſe beaucoup plus que le pied cubique d'eau; par exemple, en y ajoûtant 100, ou même 1000 liv. il ſeroit très aiſé par là d'élever le fond W Z qui ſe leve, ou l'autre

baſſin

baſſin avec l'eau qu'il ſoûtient ; il auroit d'autant plus ſujet de le conclure, que cela ſe trouve vrai dans tous les corps ſolides, même dans l'eau lorſqu'elle eſt glacée, pourvû qu'elle ne le fût pas vers les côtez de la citerne ou du tuiau, comme M. Varignon l'aſſûre, *Act. Lipſ* 1692. p. 365.

Mais une perſonne qui aura éxaminé les loix de l'Hydroſtatique que nous venons de faire voir, verra que dans le plan horizontal d'eau AB, préciſément au-deſſous du couvercle de la citerne AB, le plan VR ſe trouve preſſé par un pied cubique d'eau, ou 63 L : c'eſt pour cette raiſon que chaque partie égale Re, ef, & Vm, mn dudit plan horizontal, ſelon la loi que nous avons établie, l'eau, ſi elle eſt tranquille dans le tuiau & dans la citerne, ſera preſſée en-bas également par tout ; de ſorte que ce ſeul pied d'eau, ou 63 L, qui eſt dans le tuiau QR, peſe également ſur le fond WZ qui ſe leve, de même que toute cette quantité d'eau qui entreroit dans la cavité ABTP, en cas que la citerne AWZB fût un vaſe perpendiculaire quarré de 36 pieds de profondeur, & de 12 de longueur & de largeur.

Nous pouvons découvrir le poids qu'auroit cette eau, en premier lieu en multipliant la largeur & la longueur de la citerne, ou 12 pieds, l'un par l'autre ; ainſi l'aire ou la baſe contiendra 114 pieds quarrez. Ce nombre étant encore multiplié par la hauteur QR, ou 36 pieds, la ſolidité du vaſe ABTP fera 5184 pieds cubiques ; chacun étant ſuppoſé de 63 L, toute la maſſe de l'eau peſera 326592 L. C'eſt avec ce poids que la petite quantité d'eau qui eſt dans le tuiau QR, preſſe en-bas le fond WZ qui ſe leve.

Ainſi loin de léver le fond WZ, en ajoûtant un autre poids W (de 100 ou 1000 L) au poids I qui eſt dans le baſſin de la balance H, il faudroit un poids de plus de 326000 L, ſeulement pour contrepeſer ou plûtôt pour mettre en mouvement les 63 L d'eau ainſi diſpoſée & contenuë dans le tuiau QR.

Que perſonne ne doute ici de la vérité de ce qui vient d'être avancé, pourvû que la citerne ſoit par tout aſſez forte pour réſiſter à cette terrible preſſion ; la choſe eſt aſſez connuë de tous les Modernes verſez dans l'Hydroſtatique, & nous l'avons prouvée dans un petit vaſe par des expériences, de même que beaucoup d'autres.

LVII. Ce n'eſt pas ſeulement dans la preſſion des fluides en-bas que nous découvrons des merveilles, nous en éprouvons

même dans leur preſſion en-haut, ſelon les mêmes regles; car V R étant pouſſé en-bas par 63 L, lorſque la liqueur du tuiau Q R eſt calme, ainſi qu'on l'a prouvé, chaque partie égale e f, &c. dans le même plan horizontal A B, ſera pouſſée en-haut avec autant de force, & par conſéquent tout le couvercle quarré A B ſera ſoulevé par une force de 326500 L, il faut y comprendre l'orifice V R & la force qui le preſſe.

Il y a un éxemple remarquable de cela dans M. Mariotte, *du mouvement des Eaux*, pag. 106. Il prit un tonneau A B C D, (planche XXIX. fig. 2.) dont les deux fonds A M D étoient enfoncez en-dedans; & après avoir fait un trou dans E, il y plaça le tuiau E F large d'un pouce, & long de 14 ou 15, en ſorte que l'air ne pouvoit point paſſer entre le tuiau & le trou: enſuite rempliſſant le tonneau avec de l'eau, il mit ſur ledit tonneau deux poids de 800 L, P Q; après cela il remplit auſſi le tuiau avec de l'eau, & il trouva que cette derniere petite quantité d'eau ſouleva le fond du tonneau avec les poids ci-deſſus, & le fit plier en-dehors. On obſerva tout cela par le moien d'un petit morceau de bois I L qu'on avoit mis pour marque, & qui touchoit preſque le tuiau dans H, & qui s'éleva dans H au-deſſus de I L par la preſſion de l'eau qui ſoulevoit le fond du tonneau.

Venez, malheureux Incrédules, venez éxaminer la loi de la preſſion des liqueurs qui eſt toûjours déterminée par la peſanteur; conſiderez la force prodigieuſe d'une petite quantité d'eau; n'avons-nous pas tout ſujet de regarder cela comme une merveille? & ſi l'expérience ne confirmoit la vérité des phénoménes dont j'ai parlé, l'auriez-vous jamais cru? & n'auriez-vous pas rejetté les principes d'où cela dépend? Voulez-vous ſçavoir ce que les plus grands Mathématiciens en penſent? M. Varignon, que tout le monde reconnoît pour un ſi grand Méchaniſte, l'appelle *un fameux Paradoxe*; tous ne différent que quant à la maniere d'expliquer comment cela ſe fait dans les fluides. M. Mariotte l'appelle *un effet ſurprenant* de l'équilibre. M. Whiſton, *Prælect. Phyſ.* pag. 247, dit, en parlant de cette loi, qu'elle eſt parfaitement connuë dans l'Hydroſtatique; mais juſqu'à préſent à peine en a-t-on trouvé aucune preuve naturelle ou mathématique. Il nous donne ſes opinions là-deſſus au ſujet des liquides qui ſe meuvent, mais non pas au ſujet de ceux qui ſont en repos; de ſorte qu'on n'a pas encore trouvé la ſolution entiere de toutes ces merveilles.

Il ſemble qu'un Incrédule ne ſçauroit pouſſer la choſe aſſez loin, ſans qu'il y ait de la folie, juſqu'à s'imaginer qu'il eſt capable de prouver que les ouvrages de la nature ſont produits par une néceſſité aveugle; ouvrages dans leſquels il eſt obligé d'avouer qu'il n'entend preſque rien; & qui loin de les croire néceſſaires, il devroit les regarder comme impoſſibles ou abſolument incroiables, s'il n'en étoit pleinement convaincu par l'expérience. Peut-il donc attribuer toutes ces merveilles à un pur hazard? dans ces merveilles où l'on obſerve tant de conſtance & de régularité, qui s'ajuſtent ſi bien à toutes les conſéquences que les Mathématiciens peuvent tirer des loix précédentes.

Beaucoup de perſonnes ont tâché d'inferer des loix de Méchanique, & en particulier de ce qui ſuit, que pour lever un poids de 100 L, à la hauteur d'un pied, il faut autant de force que pour lever un poids d'une L, à la hauteur de 100 pieds, dans le même tems; on peut conſulter là-deſſus M. Mariotte, & d'autres Mathématiciens : cependant il n'eſt perſonne qui n'ait eu beaucoup de peine à expliquer, comment les fluides, même lorſqu'ils ſont en repos, ſe diſpoſent pour obéir à ces loix, afin de produire ces merveilles. M. de la Hire (voiez *ſa Méchanique, prop.* 106. pag. 331.) & M. Varignon ont inventé une nouvelle eſpece de levier fort ingénieux, dont les effets ſont fort analogues à la force des fluides; on les enferme dans une boëte quarrée, on les met en ordre, on les fait agir contre le couvercle, le fond & les côtez, de la même maniere que ſi ladite boëte étoit remplie d'eau: mais quelque grande reſſemblance que cela puiſſe avoir avec les fluides, ni ces Meſſieurs, ni autre perſonne, ne ſe perſuaderont pas aiſément que l'eau, l'huile, ou quelqu'autre liquide, doivent leurs mouvemens à une machine ſemblable.

Pour être convaincus des effets que la loi de la preſſion des fluides ſelon leur profondeur produit dans le monde, Incrédules, qui attribuez tout au hazard, ou à une néceſſité aveugle; voici des choſes qui méritent votre attention: ce qui précede vous fera connoître qu'il n'y a rien qui ne ſoit vrai; ou, ſi vous êtes verſez dans les Mathématiques, vous en êtes déja aſſurez par votre propre expérience.

Sans les loix des fluides, tout ſeroit réduit en peu de tems dans la derniere confuſion.

Voici un phénoméne que vous ne ſçauriez nier, c'eſt que toutes les chambres des maiſons ne ſeroient autre choſe que des

cavernes affreuſes & un débris affreux pour tous ceux qui les habitent, ſi l'air, au lieu de peſer & de preſſer comme une matiere fluide, agiſſoit comme un amas de petits corps ſolides, & s'il ne preſſoit que perpendiculairement, ſans aucun égard à la loi de la preſſion ſelon la profondeur. Selon cette loi, toutes les parties égales du même plan horizontal ſont également preſſées, que la colonne perpendiculaire d'air ſoit grande ou petite, & le contraire arrive que dans un tas de corps ſolides. Qu'on conſidere donc la confuſion & l'état miſérable où cela réduiroit toutes les créatures, qui ont beſoin d'un azyle contre les injures de l'air, comme lorſqu'il fait froid, qu'il fait du vent, qu'il pleut, &c.

Pour donner une idée plus claire de cela, ſuppoſons qu'il y a une perſonne aſſiſe dans la chambre W, (planche XXIX. fig. 3.) que le plat-fond A B C la couvre, & que la diſtance qu'il y a entre le plat-fond & ſa bouche, eſt comme M O, & la hauteur de la colonne externe d'air qui communique avec celui de la chambre, égale à Q S; ſi la preſſion de l'air dans L M n'étoit égale qu'au poids de la colonne L M N O, comme cela arriveroit ſi l'air peſoit comme les corps ſolides, ſa preſſion ſeroit très-petite, & il n'auroit par conſéquent que très-peu de reſſort d'abord qu'il ſeroit rarefié, la preſſion à laquelle il a accoûtumé de s'accommoder étant ôtée.

Le mercure dans le barométre T, monte ordinairement juſqu'à 28, 29, 30 ou 31 pouces par la preſſion de l'air extérieur P Q R S, & le mercure eſt 14 fois plus peſant que l'eau; ainſi ſi nous ſuppoſons le mercure à 30 pouces, il faudra quatorze fois 30 ou 420 pouces d'eau pour balancer l'air; & comme l'eau eſt communément 800, 900 ou 1000 fois plus peſante que l'air, (ſi on ſuppoſe cette derniere ſomme véritable) l'air étant comprimé comme à l'ordinaire, ſa hauteur ſera de 1000 fois 420 pouces, ou 420, 000 pouces, (vers la région ſupérieure, où il ſoûtient moins de poids, & où il a par conſéquent plus de liberté pour ſe rarefier; il peut monter plus haut, mais nous ne prenons pas garde à cela dans cet endroit) ainſi nous ſommes obligez de ſuppoſer que Q S repréſente ladite hauteur.

Pour faciliter la choſe, ſuppoſons que NO ſoit la hauteur de 14 pieds, c'eſt-à-dire, de 168 pouces, ſelon cette ſupputation, il faut que celle de la chambre ſoit pour le moins de 18 ou 19 pieds, (hauteur qui eſt plus grande que celle des chambres ordinai-

res ;) & la preſſion de l'air dans L M, qui eſt égale au poids de ladite colonne d'air L M O N de 14 pieds ou 168 pouces eſt à la preſſion de l'air externe P Q, comme la colonne L M O N eſt à la colonne P Q R S, ou comme 168 à 420, 000 pouces, ou éxactement comme 1 à 2500.

Par conſéquent la preſſion dans L M eſt uniquement comme $\frac{1}{2500}$ partie de la preſſion de l'air extérieur dans P Q : or cet air fait monter le mercure dans le baromètre juſqu'à 30 pouces ; ſuivant cela, l'air de la chambre qui eſt dans L M, ne feroit monter le mercure qu'à la $\frac{3}{220}$, tout au plus à la $\frac{1}{83}$ partie d'un pouce ou environ $\frac{1}{7}$ d'une ligne, qui eſt la $\frac{1}{12}$ partie d'un pouce.

Cela étant ſuppoſé, quand on a vû mettre un animal ſous le récipient de la machine pneumatique auprès duquel on place un baromètre, on eſt pleinement convaincu que long-tems auparavant que le mercure deſcende juſqu'à $\frac{1}{7}$ d'une ligne, l'animal tombe en convulſion, & que la plûpart du tems il expire.

De ſorte que cette expérience, avec pluſieurs autres qu'on fait dans la machine pneumatique, (nous en avons déja cité une que nous avons tirée de M. Otho Gueric, qui coûta preſque la vie à un homme) fait voir aſſez clairement que, ſi la preſſion de l'air n'étoit égale qu'à celle de la colonne qui s'étend juſqu'au plat-fond O N, tous les animaux qui habitent ou ſur la terre, ou dans l'air, mourroient immédiatement dans cette chambre ; ainſi les chambres & les maiſons ſeroient entierement inutiles, ſi la loi de la preſſion ne prévenoit ce grand inconvenient : cette loi agit en tout ſens, ſelon la profondeur des fluides, elle eſt commune à tous les fluides, & c'eſt par elle que la preſſion dans le même plan horizontal P M eſt égale ſur les parties égales P R & L M, ſoit dedans, ſoit hors de la chambre.

Pour la même raiſon il ſeroit impoſſible qu'un vaiſſeau paſſât ſous un pont, ſans expoſer à une mort ſoudaine tout un équipage ; les poiſſons même ne pourroient pas nager ſous le pont, ſans être en péril de perdre leur vie, à cauſe que l'air qui eſt ſous le pont peſeroit beaucoup moins ſur l'eau : il leur arriveroit la même choſe qu'aux poiſſons qu'on met dans la machine pneumatique, lorſqu'on commence à pomper l'air. On obſerve qu'à meſure que l'air ſe rarefie, & que ſa preſſion ſur l'eau diminuë, les met d'abord en convulſion, & peu de tems après ils meurent ; ſi la même choſe n'arrive pas ſous les ponts, cela dépend uniquement des loix de l'Hydroſtatique.

On peut ajoûter à cela, que l'air de la chambre dans L M ſe trouvant ſi peu preſſé, qu'à peine il feroit monter le mercure à $\frac{1}{7}$ d'une ligne, ſe rarefieroit tellement, qu'il ſeroit incapable de tranſporter les ſons juſqu'aux oreilles; nous en avons déja donné des éxemples qui prouvent cela, ainſi quoiqu'on pût vivre dans cet air, nous ſerions pourtant dans l'impoſſibilité de nous parler l'un à l'autre : le feu ne brûleroit point dans un air ſi rarefié, la fumée ne monteroit jamais; il n'y auroit pas une ſeule particule de celles qui ſont l'objet de l'odorat, qui pût venir juſqu'à nous, nous ne parlons pas d'une infinité d'autres inconveniens qu'un air ſi rarefié occaſionneroit.

Si on objectoit que, quoique l'air de la chambre fût ſi peu comprimé, celui qui ſeroit le plus preſſé y paſſeroit de Q P R S, comme feroit l'eau elle-même, quoiqu'elle n'ait que peu ou point du tout de reſſort; à cela nous répondons, que cette objection n'eſt fondée que ſur l'action même de la peſanteur, & ſur la loi de la preſſion, &c. qui n'eſt propre qu'aux fluides : mais dans ce cas-ci nous ſuppoſons que cela n'a pas lieu ici, nous ne tâchons que de faire voir ce qui arriveroit, ſi les particules de l'air agiſſoient par leur peſanteur, non pas comme fluides, mais comme corps ſolides.

Pour éclaircir cette matiere, ſuppoſons (planche XXIX. fig. 4.) un banc de ſable élevé, compoſé par conſéquent de corps ſolides, & de la figure de celui qui eſt repréſenté ici par A B C D M H N, il eſt évident que le corps G eſt preſſé par le ſable qui eſt au-deſſus dans E F C D, & ſi vous voulez, par celui qui eſt à côté dans Q R: mais ſi dans le même plan horizontal B H il y a un autre corps auſſi grand que K, qui n'eſt que de la profondeur L S au-deſſous du ſable, tout le monde ſçait que K n'eſt que très-peu preſſé, & beaucoup moins que le corps G, quoique tout le ſable ſoit contenu dans un vaſe égal à toute la circonference dudit banc; ainſi ſi dans G, ſous ce banc de ſable, il y avoit un homme, il lui ſeroit impoſſible de ſe lever, au lieu que s'il étoit dans K, il ſe leveroit fort aiſément.

Mais, ſi à la place de ce ſable il y avoit un vaſe de cette figure rempli de matiere fluide, le corps K ſeroit preſſé par le même poids que G, à cauſe de la loi de la preſſion; d'où il eſt évident que, ſi nous diſtinguons l'action des corps ſolides d'avec celle des fluides, cette objection tombe d'elle même.

Il eſt au moins certain, ſans inſiſter ſur aucune autre particu-

larité, que ſans l'action de la loi de la preſſion, &c. dans les fluides, les hommes ſeroient entierement privez de l'uſage de leurs maiſons & des plus grandes commoditez; les expériences naturelles que les Modernes ont faites, ne nous laiſſent plus aucun lieu d'en douter.

Cela étant ainſi, quelle récompenſe n'auroit pas méritée un homme qui auroit inventé le moien de prévenir ces inconveniens, ou qui auroit pû preſcrire cette loi aux fluides? Où ſeroit celui-même l'Incrédule, qui ne croiroit pas qu'on feroit un grand tort à cet homme là, en ſuppoſant qu'il auroit inventé par un pur hazard le moien de prévenir tous ces inconveniens, ſi au lieu de rendre les actions de grace qu'il mériteroit ſi juſtement, les hommes le regardoient comme un ignorant ou comme un fol?

Le plomb même peut flotter ſur l'eau par la force de ce fluide qui le pouſſe en-haut.

Mais jettons les yeux ſur l'action de la preſſion des fluides, je veux dire, cette force par laquelle ils pouſſent en-haut; nous trouverons auſſi des choſes qui manifeſtent viſiblement la gloire, la puiſſance & la bonté du Directeur ſuprême de toutes choſes.

Nous avons déja fait voir qu'il y a dans tous les fluides qui en ont d'autres à côté, une force réelle, qui pouſſe en-haut; & l'expérience de M. Boyle le fait voir auſſi: nous la rapporterons plus bas, & d'une maniere aiſée & claire.

Un homme qui ne ſeroit pas verſé dans l'Hydroſtatique, croiroit-il facilement qu'un morceau de plomb qui eſt ſi lourd en comparaiſon de l'eau, volume pour volume, pût flotter & ne pas couler à fond dans l'eau? La ſeule force par laquelle l'eau pouſſe en-haut, le ſoûtient; il n'y a point d'autre matiere qui y contribuë. Il faut qu'il n'y ait point d'eau par-deſſus le plomb, elle pourroit le faire deſcendre au fond par ſa preſſion; & il faut que l'eau qui eſt à côté, ſoit 13 ou 14 fois plus profonde que le plomb n'eſt épais.

Si on veut en faire une expérience aiſée, qu'on prenne un tuiau d'étain d a b f, (planche XXVI. fig. 1.) dont l'orifice inférieur ſoit poli & uni; qu'on prenne enſuite un morceau rond de plomb a b m n, dont l'épaiſſeur ſoit environ $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{4}$ d'un pouce, & la largeur a b tellement proportionnée, qu'en l'appliquant ſur l'orifice dudit tuiau d'étain a b, il ferme ledit orifice; il faut auſſi qu'il y ait au milieu du plomb un petit crochet e, & une corde e k qui y ſoit attachée: enſuite couvrez le plomb a b

avec un morceau de cuir ou avec un morceau de veſſie moüillée percée dans le milieu, afin d'y faire paſſer le crochet & la corde, avec laquelle il faut tirer le morceau de plomb a, b, n, m aſſez près vers l'orifice a b du tuiau d'étain a b d f; enſuite les tenant tous les deux dans cette ſituation, enfoncez les tout-à-coup dans l'eau juſqu'à la profondeur d m, ce qui fait environ 13 ou 14 fois l'épaiſſeur du plomb a m, dans un grand vaſe N T C O, où l'eau eſt à la hauteur N O; vous verrez que la petite corde e k, & par conſéquent le morceau de plomb a, b, n, m, étant en liberté, ne coulera point à fond dans cet endroit; la force de l'eau qui pouſſe en-haut, le ſoûtiendra, & le fera nager, ſelon l'expérience que nous en avons ſouvent faite.

Que cela n'arrive que par la force de l'eau qui pouſſe, c'eſt une choſe évidente, puiſque, ſi on ne place le plomb dans l'eau qu'à une profondeur qui egale dix ou douze fois ſon épaiſſeur, en lâchant la petite corde e k, il deſcendroit d'abord au fond; mais étant placé dans un lieu plus profond, nous obſervâmes, qu'après avoir lâché le tuiau & la petite corde, le plomb, au lieu de couler à fond, montoit & deſcendoit comme un morceau de bois.

La raiſon de ce phénoméne eſt aſſez claire; on n'a qu'à lire pour cela ce que nous avons déja dit, & les endroits où il eſt parlé de la loi de la preſſion, &c. Le plomb étant environ 12 fois auſſi peſant qu'une égale quantité d'eau, lorſqu'on le place à une profondeur 13 fois égale à ſa propre épaiſſeur a m dans l'eau N O, & qu'on tient ferme le tuiau avec la main, & le morceau de plomb avec la petite corde, il eſt clair que la partie g h du plan horizontal eſt preſſée en-bas par la colonne perpendiculaire p q h g; or cette colonne étant 13 fois auſſi haute dans p g que le plomb a m eſt épais, l'eau m n, qui eſt ſous le plomb, pouſſera en-haut avec la même force: & comme le plomb ne ſçauroit preſſer ſur l'eau m n qu'avec la force de 12 parties, (n'étant que 12 fois auſſi peſant qu'une égale quantité d'eau) il eſt aſſez clair que ladite eau eſt preſſée en-haut avec treize parties, & en bas ſeulement avec douze; de ſorte que la preſſion inférieure de l'eau étant plus grande que la ſupérieure du plomb, ledit plomb doit nager, & il ne ſçauroit deſcendre On peut prouver par les mêmes principes, pourquoi le plomb, lorſqu'on le place à une profondeur qui égale neuf ou dix fois ſon épaiſſeur, coule d'abord à fond, ce qui ſe trouve encore

core vérifié par l'expérience précédente. Il ne ſera pas néceſſaire de parler ici de la force étonnante avec laquelle les fluides preſſent en-haut & en-bas, après ce que nous avons dit ci-devant ſur les loix de l'Hydroſtatique.

Et de cette expérience, & de ce que nous avons fait voir touchant la deſcente du bois au fond de l'eau, il eſt aiſé de conclure qu'un morceau de bois, à plus forte raiſon un petit vaiſſeau, couleroit au fond comme une pierre, ſi la force avec laquelle l'eau pouſſe en-haut, ne le faiſoit flotter.

S'imaginera-t-on que la force de l'eau, ſans laquelle un vaiſſeau ne pourroit jamais nager ni faire voiles ſur mer, commodité ſans laquelle le monde ſeroit privé de la plus grande partie de ſon bonheur; s'imaginera-t-on, dis-je, que cette force eſt un effet du hazard?

Ces hommes qui ont porté les vaiſſeaux, & tout ce qui regarde la marine dans le haut degré de perfection, où nous la voions à préſent, ne paſſeront-ils pas pour ingénieux? & croira-t-on qu'il n'a pas fallu un Etre infiniment plus induſtrieux pour faire tourner les vaiſſeaux autour de la terre, d'une maniere que les plus grands Mathématiciens ne ſçauroient comprendre, & de les faire marcher ſur la ſurface d'une matiere fluide, qui cede à la moindre impreſſion?

Et quoique la preſſion perpendiculaire dépende de la peſanteur des fluides, cependant y auroit-on jamais ſoupçonné la loi de la preſſion des fluides en-haut, ſi on ne l'avoit pas démontré viſiblement & par des expériences? Ne faut-il donc pas qu'il y ait ici une diſpoſition remplie de ſageſſe? Ne faut-il pas recourir à une Puiſſance directrice qui s'étend juſqu'aux plus petites particules des fluides, qui les contrebalance par deux forces égales qui agiſſent l'une contre l'autre d'une maniere tout-à-fait ſurprenante & inconcevable, même dans le tems qu'ils nous paroiſſent dans une inaction parfaite, & qui les oblige de reſter en repos? Que dira-t-on de l'eau qui eſt devant la ville d'Amſterdam, & que nous appellerons Y? Dans le tems qu'elle n'eſt agitée par aucun vent, que ſa ſurface eſt polie comme du verre, la force avec laquelle elle preſſe en-haut, doit être prodigieuſe pour ſoûtenir des flottes de vaiſſeaux chargez de canons & d'autres fardeaux peſans; il ne s'en faut pourtant pas l'épaiſſeur d'un cheveu que tout ne coule à fond. Peut-on réfléchir un peu ſur ce que nous venons de

dire, ſur tant de millions de particules d'eau qui ſont obligées toutes d'obéir à cette loi, & n'y pas découvrir une Sageſſe & une Puiſſance qui ſurpaſſe de beaucoup l'entendement humain? On voit en cela les grands deſſeins que Dieu s'eſt propoſés, en faiſant la mer & les autres eaux capables de ſoûtenir des poids ſi prodigieux, dans le tems même qu'elles ſont compoſées d'une matiere qui ſe ſépare & s'exhale par la moindre chaleur du Soleil, ou par quelqu'autre chaleur, & s'éleve dans l'air, où elle ſe change en nuages & en vapeurs.

De la preſſion laterale, & de ſon utilité.

Nous venons de voir que les forces qui preſſent dans les fluides en-haut & en-bas, contribuent à la félicité du genre humain; on peut auſſi tirer de la loi de la preſſion, ſelon la profondeur qui regle auſſi la preſſion laterale, une preuve particuliere de l'impoſſibilité où nous ſerions de naviger; la mer ſeroit impraticable, & il y auroit une grande partie de la terre inhabitable; même pluſieurs Païs très-peuplez, ne devroient s'attendre qu'à une deſtruction totale. Suppoſons, par éxemple, (planche XXIX. fig. 5.) que la mer BCDE eſt à la hauteur BC contre la digue ACMN; ſuppoſons enſuite qu'il y a un vaiſſeau en repos dans IFK, l'eau n'étant agitée par aucun vent, & à une petite diſtance BH de la digue, il eſt évident que ſi les fluides n'étoient gouvernez que par les loix des ſolides, l'eau qui eſt dans AHF étant beaucoup moindre en quantité, aiant par conſéquent moins de force & de peſanteur, le vaiſſeau ſeroit pouſſé vers la digue AB par l'eau de la mer EGF qui eſt en plus grande quantité: de cette maniere-là il ne ſçauroit jamais reſter en repos dans aucun endroit de la mer; la plus grande quantité d'eau qui ſeroit la plus peſante, le pouſſeroit toûjours vers le côté où il y auroit moins d'eau, & où elle ſeroit plus legere. Nous ne dirons rien ici de l'obliquité de cette preſſion.

Dans quels inconveniens ne ſerions-nous pas réduits, ſi la preſſion des eaux, au lieu de ſe regler ſelon les loix ſimples de la profondeur, ſuivoit, comme les corps ſolides, les loix de la maſſe & de leur ſurface?

Mais ce que nous enviſageons principalement ici, ce ſont les digues qu'on ſeroit obligé de faire dans ACMN, s'il falloit les oppoſer à la preſſion laterale de toute la mer CDEB, ſuppoſé que leur force ne ſe reglât que ſur la ſurface & la quantité de l'eau qui preſſe ſur la digue, comme il arrive dans les corps

ſolides ; le Directeur ſuprême de toutes choſes voulant prévenir cet inconvenient, a aſſujetti la force de la preſſion laterale à la profondeur de l'eau, non pas à ſa ſurface, ni à ſa quantité: en ſorte que, quand même toute la mer agiroit contre la digue B C, cette digue ne ſupporteroit d'autre poids que la preſſion de la petite quantité d'eau, (ſuppoſant C L égal à B C) que l'eſpace B C L pourroit contenir, ſelon ce que nous avons déja fait voir.

N'a-t-on pas lieu d'être ſurpris de voir que tant de millions de parties qui compoſent le vaſte Océan, & qui n'ont pas la moindre connoiſſance de ce qu'elles font, ſuivent cette loi, & avec tant d'éxactitude en tout tems & dans toutes les occaſions? Ne trouve-t-on pas dans tout cela une Sageſſe & une Puiſſance qui dirige toutes choſes? N'eſt-ce pas cette même loi, qui, par les digues qui réſiſtent à la fureur des flots, empêche que cet amas terrible d'eau n'inonde la terre? N'eſt-ce pas elle qui empêche que les hommes & les animaux ne ſoient engloutis dans les Païs-Bas? On ne ſçauroit y penſer ſans émotion; tout cela n'inſpire que de l'horreur, lorſqu'on réfléchit ſur la foibleſſe de ces digues, par rapport au poids immenſe & à la quantité d'eau qui les preſſe.

Si quelqu'un avoit trouvé le ſecret de ſoûmettre la mer à ſes loix, de faire en ſorte, de quelque vaſte étenduë qu'elle fût, qu'il n'y en eût qu'une très-petite partie qui preſſât ſur les digues, l'Incrédule lui-même ne ſeroit-il pas ſurpris de la ſageſſe de cet homme? Et s'il avoit inventé un moien pour retenir & aſſujettir, je ne dis pas toutes les eaux, mais ſur-tout cet Océan d'air qui environne le globe de la terre, & tous les autres fluides, même juſqu'à la plus petite de leurs parties; l'Incrédule ne ſeroit-il pas encore obligé de reconnoître l'étenduë inconcevable de la puiſſance de cet homme?

CHAPITRE V.

De certaines Loix naturelles qu'on obſerve dans la Chymie.

APrès avoir éxaminé les loix précédentes qui ont été depuis long-tems, & qui ſont encore l'objet des Mathématiques, paſſons à une autre eſpece de loix de la nature, qui ne ſemblent pas ſuivre les regles du choc, comme pluſieurs des précédentes, mais qui ſuivent des regles toutes différentes ; je dis, *qui ne ſemblent pas*, parce que nous avouons que nous ignorons la cauſe phyſique de ces regles ; regles ſelon leſquelles les objets placez à une certaine diſtance l'un de l'autre, s'attirent (ou du moins ſe meuvent) mutuellement l'un vers l'autre, ſans qu'on y découvre le moindre choc ſenſible d'aucune autre matiere qui s'y trouve préſente ; ſelon ces mêmes regles certaines matieres étant dans certaines circonſtances placées proche d'autres corps, ſe ſéparent l'une de l'autre. Les Sçavans ont donné à ces actions le nom *d'attraction* & *de répulſion* ; l'Etre ſuprême qui dirige tout, a voulu que les corps qui ſuivent ces loix, s'y conformaſſent éxactement ; mais la maniere dont cela ſe fait, eſt plûtôt digne d'admiration, qu'elle n'eſt intelligible. Si les Philoſophes ont découvert les loix dont nous venons de parler, les Chymiſtes ont auſſi découvert de la même maniere la plûpart de celles-ci, qui ſont auſſi devenuës l'objet des Mathématiciens.

Expériences qui font voir l'action des acides & des alkalis.

Il y a un grand phénoméne dans la nature, qui a donné occaſion à pluſieurs diſputes parmi les Chymiſtes & les autres Philoſophes ; ce ſont les effets fameux que les acides & les alkalis produiſent. On entend par alkali tout ce qui fermente, lorſqu'on le mêle avec des matieres aigres, & qu'enſuite il ſe joint intimement avec ces mêmes matieres. Ceux qui n'ont jamais vû l'action qui réſulte du mélange des acides & des alkalis, en ſeroient très ſurpris ; & il leur eſt aiſé d'en faire l'expérience, en mettant un peu d'yeux d'écreviſſe briſez, qui ſont alkalis dans du vinaigre qui eſt acide, & ils en verront bien-tôt l'effet.

Mais le mouvement ſera beaucoup plus violent, ſi on mêle de la limaille de fer avec de l'eſprit acide de ſalpêtre, ou de l'eau-forte, & il ſera accompagné d'une grande chaleur.

Pour faire voir cette effervescence qui arrive dans les fluides, nous pouvons prendre de l'esprit de sel ammoniac mêlé avec des cendres fonduës dont on fait le savon, ou de l'huile de tartre dans de l'eau, & le mêler avec l'esprit acide de sel, de salpêtre, ou de vitriol; & l'on observera d'abord une forte effervescence entre ces matieres.

Les Chymistes ont fait voir par plusieurs expériences le nombre prodigieux d'effets que produisent ces effervescences.

Les sels se changent, & s'unissent par les effervescences.

On observe ordinairement, qu'après ces mouvemens, les acides & les alkalis perdent les proprietez qu'ils avoient, ou du moins ils semblent souvent les perdre, comme leur goût, & leur âcreté; & étant éxactement unis ensemble, ils produisent une troisiéme espece de matiere entierement différente de ce qu'ils étoient auparavant. Les Chymistes lui donnent le nom de sel salé, énixe, muriatique, neutre ou mixte, qui se forment tous par le mélange des sels alkalis, comme des cendres dont on fait le savon, ou du sel volatilisé avec un acide.

Expériences qui font voir que les acides & les alkalis se précipitent, ou se séparent l'un de l'autre.

Outre cela, il arrive que les alkalis & les acides s'unissent ensemble, & qu'ils sont si fort soulez, qu'ils ne peuvent plus agir sur d'autres sels de la même espece; ils s'attachent si bien aux premiers, qu'il seroit très-difficile de les séparer de nouveau sans l'addition d'une autre matiere; il est même quelquefois impossible de le faire en aucune maniere. Les effets que ces sels produisent l'un sur l'autre, ont appris aux Chymistes que parmi les acides & les alkalis il y en a qui se séparent, quoique fortement unis, & se dissolvent comme par une espece de miracle; ils se détachent tellement l'un de l'autre, qu'il semble que l'un chasse l'autre, ou du moins comme s'il quittoit prise, sans le secours d'aucune cause externe que nous aions pû découvrir jusqu'à présent.

Ainsi nous observons qu'il y a des acides qui sont plus forts que d'autres; &, quelque forte que soit l'union des acides avec les alkalis, il ne faut dans beaucoup de cas qu'y mettre un autre acide, pour obliger par-là le premier acide d'abandonner son alkali, & alors le second s'unira avec lui. La même chose se trouve dans les alkalis; on en voit qui se séparent d'abord des acides, & les autres s'y joignent après.

On peut trouver plusieurs de ces éxemples dans la Chymie; mais nous nous contenterons d'en marquer un seul.

Versez de l'esprit de sel marin qui est acide sur du sel alkali

de tartre, il ſe fera une efferveſcence ; ces ſels s'uniront & formeront un troiſiéme ſel mixte qui eſt ſemblable au ſel marin ; mais quel feu & quelle peine ne faudra-t-il pas pour ſéparer cet eſprit du ſel d'avec le ſel alkali de tartre ? C'eſt une choſe qu'on n'ignore point, lorſqu'on en a fait l'eſſai. Mais ſi vous y mettez un peu d'eau, & un peu d'eſprit acide de ſalpêtre, l'acide du ſel marin quittera ſans peine ſon alkali, & il ne faudra qu'un peu de feu pour l'en retirer ; en même tems l'eſprit de ſalpêtre s'unit avec l'alkali, ou le ſel de tartre, & produit ainſi une nouvelle matiere de ſalpêtre ardent : ſi vous y verſez de nouveau l'eſprit acide de couperoſe avec un peu d'eau, il y aura une autre ſéparation entre l'eſprit acide de ſalpêtre, & le même alkali qu'on peut auſſi ſéparer de ce mélange avec un doux feu de ſable. Et ce troiſiéme acide ou l'eſprit de vitriol, s'unira avec le ſel de tartre, d'où il réſultera un autre ſel preſque de la même eſpece que celui qu'on appelle communément *Tartre vitriolé*.

Pour faire voir la même choſe dans l'action de pluſieurs alkalis, vous n'avez qu'à verſer de l'eſprit de ſel marin ſur le ſel alkali volatil des animaux, de corne de cerf, de ſel ammoniac, &c. diſſout dans de l'eau ; après avoir excité une efferveſcence ils s'uniſſent & forment une troiſiéme eſpece de ſel, ſemblable au ſel ammoniac, & le ſel volatil perd par là une grande partie de ſa volatilité & de ſon odeur dans le mélange. Si vous y ajoûtez du ſel de tartre, qui eſt un ſecond alkali, il ſe ſéparera le premier, & il ſe découvrira par une nouvelle odeur forte ; & le ſecond ſel alkali ou le ſel de tartre, s'unira avec l'acide de ſel marin : ſi on a envie de voir pluſieurs alkalis, dont le premier ſe ſépare par l'addition d'un ſecond d'avec l'acide, qu'on ſe donne la peine de lire la ſuite de ce chapitre. La Chymie outre cela en fournit une infinité d'exemples : mais nous ne déterminerons rien ; & nous ne ſçaurions même déterminer quelque choſe ſur la maniere dont cela ſe fait. La puiſſance de Dieu agit ici d'une maniere qui nous eſt entierement inconnue, mais merveilleuſe ; & nous croions qu'il ſuffit que la choſe ſoit aſſez évidente.

Il y a des acides diſperſez dans pluſieurs corps.

Il ne faut pas croire que ces efferveſcences & l'action des acides & des alkalis, n'aient lieu que dans la Chymie, & que nous pouſſions la choſe trop loin en les honorant du nom de loix de la nature. On trouve l'un ou l'autre ſel, dans pluſieurs corps terreſtres ; & il y a beaucoup de corps d'où l'on

tire beaucoup d'acides ou d'alkalis, ou que l'on change en ces ſortes de ſels.

Dans les animaux le lait & le petit lait ſont acides ; pour ne rien dire des autres ſucs acides, ſur-tout de ces humeurs acides qui ſe trouvent ſouvent dans les animaux qui ne ſe portent pas bien, ou qui, comme quelques-uns le prétendent, ſe trouvent ſouvent dans l'eſtomac de ceux qui ſont ſains.

Nous trouvons auſſi des acides dans les minéraux, comme dans le ſouphre, la couperoſe, l'alum, le ſalpêtre, le ſel marin & le ſel minéral, l'antimoine &c.

Parmi les plantes, nous en trouvons auſſi qui donnent un eſprit acide par la diſtillation ; outre les fruits qui ſont aigres, lorſqu'ils ne ſont pas meurs, nous en trouvons une infinité, qui, après être parvenus à leur maturité, retiennent encore un goût tout-à-fait acide ou aigre ; comme les raiſins de Corinthe, les oranges & les limons, pluſieurs eſpeces de pommes & de poires, &c. outre cela, preſque toutes les liqueurs qu'on tire des plantes ou d'autres choſes, par la voie de la fermentation, comme la bierre, le vin, & autres choſes ſemblables, deviennent acides & ſe changent en vinaigre.

L'air lui-même ſemble être imprégné de particules acides, puiſqu'il ronge & qu'il fait rouiller le fer.

Il y a auſſi des ſources d'eaux médecinales qui fourniſſent des eaux acides ; il s'en trouve dans beaucoup de païs. Voiez la *Geographie de Varene*, ch. 7. ſect. 6. il dit, que dans la ſeule Allemagne il y en a juſqu'au nombre 1000 ou environ ; de ſorte qu'on peut inferer de-là qu'il y a une quantité prodigieuſe d'acides diſperſez dans toute la terre.

On peut dire auſſi la même choſe des ſels alkalis.

On trouve auſſi des ſels alkalis dans beaucoup de matieres.

Il n'y a preſque pas de partie dans les animaux, d'où l'on ne puiſſe tirer des ſels alkalis volatils en grande quantité : nous ne dirons rien ici des autres alkalis, qu'on ne ſçauroit proprement nommer des ſels ; comme les yeux d'écreviſſe, les coques d'œufs, les coquillages brûlez d'huitres & de moules, la corne de cerf & les os.

Il y a auſſi des plantes, qui, lorſqu'elles ſont pourries, donnent des ſels volatils alkalis. La ſuie qui ſe forme de la fumée de bois brûlé, donne auſſi un ſel alkali volatil ; & les feuilles de certaines plantes, comme celles de palme, donnent un eſprit alkali par la diſtillation. D'ailleurs les Chymiſtes tirent de la plû-

part des plantes en les brûlant, un sel fixe & lixiviel, qui est aussi alkali, & dont les cendres mêmes produisent une effervescence avec les acides.

Tous les coraux sont alkalis, de même que plusieurs minéraux, & ils fermentent avec les acides. Tous les métaux, l'or, l'argent, le cuivre, le fer l'étain, le plomb, le vif-argent, l'antimoine, les marcasites, la pierre calaminaire, la craie, &c. le sont. Une terre même bonne & fertile produit une effervescence avec l'esprit de salpêtre. Il y a aussi des sels de la même nature parmi ceux qu'on tire des rochers. J'ai appris que dans le Cabinet de la Societé Royale d'Angleterre, on y conserve un sel apporté des rochers de l'isle de Teneriffe, qui a entierement les proprietez d'un alkali: Et pour voir la quantité prodigieuse d'eaux minérales qui sont chargées de sels alkalis, on n'a qu'à lire l'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences, &c.* années 1702, p. 57 & 58, & 1708, p. 73 & 74, où l'on verra qu'après avoir examiné les eaux de Bourbon, de Lancy, de Bourbon-l'Archambaut, de Bourbonne, de Mont-d'Or, de Chaudes-aigues, d'Evaux, de Nerés & de Vichi, on observa qu'elles donnoient toutes un sel alkali naturel; de sorte que cela fait voir que les alkalis, de même que les acides, se rencontrent en grande quantité dans plusieurs corps.

Ce que nous venons de dire, & une recherche encore plus exacte de la nature, pourroit nous fournir un nombre considérable d'expériences & de preuves. On peut conclure de tout cela, qu'il y a dans la terre un nombre infini de particules qui suivent constamment chacune des loix particulieres, qui, dans certaines circonstances sont en repos; il y en a d'autres, qui lorsqu'elles sont à une certaine distance, comme les acides & les alkalis, commencent un mouvement régulier, étant tantôt attirées & tantôt repoussées l'une de l'autre. Les particules d'un diamant ne sont-elles pas fortement adhérantes l'une à l'autre, quoiqu'il y ait des orifices ou des pores considérables, & qu'ainsi elles ne se touchent que par de petites surfaces, témoin leur transparence? Ne voions-nous pas dans les fermentations des particules qui étoient au commencement en repos & dans l'inaction, & qui ensuite commencent à se mouvoir entr'elles; elles suivent toûjours certaines loix; tantôt elles se séparent, & ensuite elles s'unissent l'une avec l'autre? Mais si on souhaite de voir tout à la fois un recueil abregé des expériences, on peut consulter.

ſulter l'*Optique* de M. Newton, *dans ſes Queſtions* à la fin, & la plûpart des Chymiſtes.

On pourra tirer de-là tout ce qu'on jugera pouvoir ſervir d'une preuve aſſez forte, pour ce que nous venons de dire.

Nous allons rapporter ici un exemple plus familier, d'où nous pouvons inferer les propoſitions précédentes, & conclure juſtement, qu'il y a un Dieu qui a créé toutes ces choſes, & qui les gouverne par ſa Providence, ſuivant des loix ſages. Incrédules, quelque connoiſſance que vous aiez de la nature, réfléchiſſez en vous-mêmes, & conſidérez ce que je vais vous dire: 1°. Vous devez regarder cet Univers comme compoſé d'une infinité de millions de particules, compoſition, que ſuivant les expériences précédentes, on ne ſçauroit nier. 2°. Vous n'avez qu'à vous repréſenter en vous-même, que toutes ces particules ſont en repos & dans l'inaction; c'eſt une choſe qui ne vous ſera pas fort difficile, parce que le mouvement n'eſt pas une ſuite néceſſaire de leur exiſtence. A préſent, ſi vous jettez les yeux ſur ce tas inconcevable de matiere croirez-vous, 1°. qu'on puiſſe tirer de-là tant de ſemences déterminées & d'une petiteſſe exceſſive, & enſuite de ces ſemences tant de machines merveilleuſes; par exemple, les corps des hommes, des bêtes, des poiſſons & des oiſeaux? Tant de plantes merveilleuſes, dont la ſtructure ſurprend, & qui ſe diviſent en tant de claſſes? Tant de liqueurs agréables que les hommes en tirent, en ſe ſervant pour cet effet de ces loix, ſelon leſquelles le jus de raiſin, par exemple, & d'autres fruits ont accoûtumé d'agir d'une maniere ſi conſtante & ſi uniforme? Enfin, croirez-vous que la machine ſuprenante de l'Univers s'en ſoit formée avec cet ordre & cette ſimétrie, qui font qu'une de ſes parties rend tant de ſervices à l'autre, tandis qu'il n'y en a pas une ſeule qui puiſſe prendre aucune figure ou mouvement, que ſelon certaines loix qui lui ſont preſcrites, pour ſervir aux grands deſſeins du Créateur; elles ne peuvent pas non plus s'attacher aux uns ni ſe ſéparer des autres corps, ſans ſuivre ces mêmes loix?

La conſervation des choſes prouve l'exiſtence de Dieu.

Il ne faut pas croire que dans la ſtructure réguliere du monde, il n'y ait que ces loix qui prouvent une Sageſſe infinie qui les a inventées, il y a encore une choſe qui prouve l'exiſtence de Dieu; la conſervation & la continuation de toutes choſes dans l'état & la condition où elles furent créées dans le commencement.

Si nous en voulions une preuve, nous n'ayons qu'à jetter la

vûe ſur cet amas inconcevable de particules entierement différentes l'une de l'autre, & qui nous paroiſſent entaſſées l'une ſur l'autre avec la derniere confuſion. Cependant nous voions qu'il n'y a que certaines particules déterminées, & celles qui ſervent aux deſſeins de Dieu qui s'approchent l'une de l'autre, & qui s'uniſſent entr'elles & avec d'autres corps propres à les conſerver, à les faire croître ſelon les loix que la Providence Divine y a établi. Rappellons-nous ce que nous avons dit ci-deſſus dans la même occaſion.

L'air n'eſt-il pas un amas de cent mille millions de particules différentes ? Combien y a t-il de matieres conſumées par le feu, & diſſoutes par la corruption dont les exhalaiſons & les vapeurs ſe mêlent avec l'air ? Combien n'y a-t-il point d'hommes & d'animaux qui tranſpirent ; même, ſelon Boyle, preſque tous les corps tranſpirent, ſans en excepter la glace ni la neige, leur peſanteur diminue & leurs particules ſe mêlent avec l'air ? Combien n'y a-t-il pas de fleurs, d'épiceries & d'autres choſes qui le rempliſſent de particules odoriférentes ? On en a même ſenti l'odeur à pluſieurs lieues de diſtance des Iſles où elles croiſſent, ſelon les relations de ceux qui l'ont expérimenté. Tout le monde ſçait, que dans les caves où il y a des vins qui fermentent, l'air eſt rempli de vapeurs & d'eſprits vineux. Cela ſe trouve encore vrai dans toutes les autres liqueurs ou matieres qui fermentent. Combien de vapeurs aqueuſes ne s'éleve-t-il pas de la mer, des rivieres, des lacs, des marais ? Combien de particules ſulphureuſes, corroſives & venimeuſes ne s'éleve-t-il pas des volcans, leſquelles ſe mêlent avec l'air ? Le fer, qui preſque par toute la terre ſe rouille lorſqu'il eſt expoſé à l'air, nous fournit des preuves indubitables de ſon acidité. Parmi tout cela il s'y mêle une quantité inconcevable de lumiere qui dérive du Soleil & des autres corps céleſtes ; & on peut juger par les éclairs & par les autres météores de feu, de la quantité du feu qui eſt dans l'air. Ajoûtez à tout cela les particules dont l'air lui-même eſt compoſé, & que l'Incrédule nous diſe, où eſt-ce qu'il trouvera un autre tas de particules ſi confus ?

Qu'il examine après cela la terre, & qu'il obſerve la varieté prodigieuſe des eſpeces de particules qui la compoſent. L'eau ſe change en terre, comme nous avons déja fait voir ; les herbes venimeuſes & malſaines, les arbriſſeaux & les arbres, les

corps des poiſſons, des bêtes & des hommes deviennent auſſi de la terre. En un mot, tout ce qui procede de la terre ſe change de nouveau en terre, par la corruption ou autrement. Incrédules, que direz-vous donc de tant de milliers de différentes compoſitions, que cet amas de matiere produiroit encore, & qui différeroient extrémement de toutes celles que nous voions ſortir à préſent de la terre?

Nous pouvons obſerver la même choſe dans l'eau; combien de plantes & de poiſſons ſe corrompent tous les jours? Quelle diverſité n'y a-t-il pas dans les roſées qui y tombent, & qui entraînent avec elles des particules d'air? Combien de ſels ne s'y diſſout-il pas? Combien de feux ſoûterrains n'y a-t-il pas qui y pouſſent & mêlent la matiere qui ſort de leurs cavernes? L'eau lave toutes les ordures, & combien de particules ne détache-t-elle pas des corps qu'elle contient, & des matieres ſur leſquelles elle a reſté quelque tems? Le caffé, le thé, toute ſorte de boiſſons préparées, les ordures des boutiques des Apotiquaires & des cuiſines, pour ne rien dire des minéraux, des liqueurs chaudes, ameres & venimeuſes, ni des eaux ſalées de la mer; tout cela, dis-je, nous fournit des preuves qui ſont connues de tout le monde.

Nous ne parlerons point de la matiere ignée, qui en quelque façon unit toutes choſes avec ſoi; Incrédules repréſentez-vous tous ces amas confus d'eau, de terre & d'air; & s'il n'y avoit pas des loix pour gouverner chaque choſe en particulier, & ſelon leſquelles ces particules ſe joignent avec d'autres corps, & refuſent d'approcher des autres; Vous ou quelqu'autre, pourriez-vous croire que de ce chaos, il pourroit ſortir de nouveau, je ne dis pas une fois, mais ſouvent, même toutes les années, tant de différentes choſes qui ont des vertus particulieres, & que cela ſeroit arrivé ainſi depuis que le monde dure?

Nous nous contenterons d'en donner un ſeul exemple: Qu'on ſeme différentes eſpeces de ſemences l'une auprès de l'autre dans la même terre; elles ſe trouveront dans le même air, la même eau les humectera, le même Soleil les échauffera, & elles recevront de ces matieres, ſelon ce que nous avons déja dit, une infinité de particules différentes qui ſont auſſi autour d'elles. Incrédules qui niez la Providence Divine pour votre propre malheur, dites-nous, comment ceci pourroit ar-

river s'il n'y avoit certaines loix dans le nombre prodigieux de particules de matiere; des loix qui ſont la cauſe que chaque particule néceſſaire pour l'accroiſſement de chaque ſemence s'unit avec cette même ſemence, & non pas avec une autre eſpece différente? Dites-nous, d'où vient que chaque ſemence produit toûjours une plante de ſa propre eſpece, & des mêmes proprietez chaque année, ſans y manquer une ſeule fois? D'où vient que lorſqu'il y a des plantes venimeuſes, comme l'aconit, la ciguë, &c. diſperſées & mêlées dans la même terre avec le froment, le ris, l'orge, & les autres grains d'où les hommes tirent de ſi grands avantages; il n'y a que des particules fatales & mortelles qui ſe joignent aux premieres; & aux dernieres il ne s'y en joint que de ſaines? D'où vient qu'un pommier ne porte jamais des poires, ou la vigne des ceriſes?

On reconnoît, ou bien on doit reconnoître dans toutes les philoſophies des loix.

Qu'on interroge les plus habiles Philoſophes, & qu'ils nous diſent, s'ils ont envie d'expoſer leurs ſentimens d'une maniere impartiale; ſi ſans reconnoître ces loix & une Providence qui dirige toutes choſes, ils pourroient démontrer que ces phénoménes ſont des conſéquences néceſſaires des hypothèſes ſur leſquelles ils fondent la ſcience de la nature?

Il y en a qui ont parlé d'un magnétiſme, & d'autres eſpeces d'attraction; mais ceux-ci établiſſent une eſpece de loix.

D'autres ſuppoſent un certain ferment, comme les Chymiſtes l'appellent dans les principes des ſemences; toute l'idée qu'on peut s'en former, c'eſt que ce ſont des parties figurées d'une maniere particuliere, qui ſe meuvent ſelon certaines loix, & qui s'uniſſent avec certains corps, & ſe ſéparent d'avec d'autres.

Enfin, ces deux hypothèſes aiant été rejettées dans ces derniers tems, les Philoſophes les plus raiſonnables ont établi qu'il y a des pores dans les ſemences d'une certaine figure, qui n'admettent que les particules de leur figure. Ceux qui ne veulent pas reconnoître une Direction, parce que cela les conduit à Dieu, diſent que cela ſe fait par hazard ou néceſſairement; car il ſemble qu'il falloit abſolument que ces pores fuſſent diſpoſez à recevoir ces particules, d'abord qu'elles ſont miſes en mouvement.

Mais, ſelon cette hypothèſe, 1°. Les particules de toute eſpece ſeroient entrées dans les pores des ſemences, pourvû qu'elles fuſſent aſſez petites. 2°. A peine y auroit-il eu une

ſeule ſemence qui eût pû croître, & il n'y auroit eu que très-peu de particules qui y entreroient, excepté celles qui ſeroient rondes, s'il n'y avoit eu ici que du hazard, comme le Docteur Pitcarn l'a démontré mathématiquement dans ſes Diſſertations; il faut que la même eſpece de particules ſe préſente toûjours devant les mêmes pores, & éxactement de la même maniere, pour pouvoir y entrer. Nous montrons ceci par un éxemple plus familier; ſuppoſons que quelqu'un jettât un dez dans un trou quarré, à travers lequel il ne pût qu'y paſſer préciſément; ne faut-il pas qu'on convienne que, pour avoir une chance égale pour perdre ou pour gagner, il ſeroit obligé de repéter la choſe pluſieurs fois?

Ainſi ſi quelque choſe de ſemblable étoit la cauſe de l'accroiſſement des plantes, & ſi toutes les particules de la figure d'un dez paſſoient toûjours à travers des pores quarrez dans les ſemences, il faudroit au moins dans ce cas-ci qu'il y eût une regle ou loi, ſelon laquelle chaque dez fût obligé de ſe diſpoſer, lorſqu'il approche du pore.

Nous n'éxaminons pas ici, s'il y a rien de ſemblable à ceci, ou quelqu'autre cauſe réelle, qui faſſe que parmi tant de millions de particules différentes, il n'y ait que celles qui ſont très-propres pour compoſer une plante particuliere d'une certaine eſpece, qui approchent ou qui ſoient attirées par chaque ſemence. Notre deſſein n'eſt que de faire voir, qu'il faut reconnoître une Direction divine, qui fait mouvoir toutes choſes ſelon les loix néceſſaires; de-là vient qu'il y a certaines choſes qui approchent les unes des autres, & d'autres qui s'éloignent. Ces loix s'étendent juſqu'au plus petit des atomes. Juſqu'à préſent on n'a point propoſé d'autre hypothèſe, pour rendre raiſon de l'accroiſſement des plantes, & de beaucoup d'autres choſes. En un mot, pour obvier à tous les faux-fuians des Incrédules, il ſuffit de conclure, après tout ce que nous avons dit ci-deſſus, que parmi tant de milliers d'eſpeces d'animaux & de plantes, il ne s'en trouve pas une ſeule qui ne ſoit ſortie au commencement d'un germe extrêmement petit, qui en contenoit toutes les parties en racourci. C'eſt ce germe, qui, en ſe développant par le moien d'une matiere particuliere & déterminée qui s'y inſinuë, produit toutes les plantes, les hommes, les animaux terreſtres, les poiſſons, les oiſeaux, & toute ſorte d'autres animaux; l'expérience de ceux qui ſe ſervent du microſcope, nous

confirme la choſe. Incrédules, pourrez-vous à préſent concilier tout ceci avec le concours accidentel de toutes choſes ? Comment expliquerez-vous par-là ces formes & ces configurations ſi petites, qui comprennent tout ce qui eſt néceſſaire à tant d'uſages dans les grands corps, des germes qui ne contiennent pas de beaucoup tant de matiere qu'un grain de ſable ? Rendez-nous raiſon de tout ceci par ces loix néceſſaires, qui agiſſent ſans aucune vûë ou direction. Après tant de belles preuves expérimentales de la ſageſſe d'un Créateur adorable, une perſonne raiſonnable n'en ſçauroit demander davantage, ſur-tout s'il eſt vrai (il y a de grands hommes qui croient la choſe probable) que dans tous ces germes, quelques petits qu'ils ſoient, ceux qui doivent être produits dans tous les ſiécles à venir, y ſont actuellement avec leur figure déterminée.

Du ſentiment de certains Philoſophes touchant la fertilité.

Je ne ſçai ſi on approuvera que j'ajoûte à tout ceci, encore une autre choſe qui paroît très plauſible à beaucoup de gens ; mais cependant, avant de l'admettre pour certaine, il faut l'éxaminer un peu plus, & en faire l'eſſai. Il y a pourtant de grands hommes qui ont été de ce ſentiment, & il ſemble qu'il ait de l'analogie avec les opérations chymiques, & l'action des parties de la matiere l'une ſur l'autre ; la choſe, outre cela, porte avec elle une grande preuve de la Providence divine. Il ne ſera peut-être pas inutile de joindre ici quelques obſervations qui puiſſent mettre la choſe un peu au jour ; peut-être auſſi que cela excitera quelques Sçavans à éxaminer une choſe de plus près, qui eſt très-digne de leurs peines.

Cela conſiſte dans la recherche des moiens proprement dits, que le Créateur met en uſage pour fertiliſer la terre, & pour faire croître les plantes.

Tout ce que l'expérience nous apprend là-deſſus, ſelon l'opinion de pluſieurs Philoſophes, c'eſt que le nitre de l'air eſt la cauſe de la fertilité de la terre : à cela nous pouvons peut-être ajoûter, que, puiſque le nitre eſt ſeul & de lui-même une matiere inactive, il faut qu'il y ait quelqu'autre choſe qui concoure à le mettre en mouvement ; il faut qu'il lui arrive à-peu-près la même choſe qu'aux acides & aux alkalis, qui, lorſqu'ils ſont ſéparez, ſont en repos : mais, lorſqu'on les met enſemble, ils produiſent une efferveſcence, & fermentent l'un avec l'autre ; la même choſe arrive dans le mélange du ſalpêtre & du ſoulphre dans la poudre-à-canon.

Il ſemble que l'air abonde en ſal être ? ſept expériences qui font voir que cela eſt probable.

Nous allons prouver par pluſieurs expériences, qu'il y a du ſalpêtre dans l'air, ou du moins, une matiere, qui étant preſque de la même nature, trouve ſouvent quelqu'autre choſe dans la terre avec laquelle elle produit un vrai ſalpêtre : ſi nous ne prouvons pas la choſe avec une entiere certitude, du moins nous ferons voir qu'il y a grande apparence qu'elle eſt ainſi.

I. La terre peut ſe mêler avec les matieres ſur leſquelles l'air peut opérer, comme avec la limaille de fer, l'urine, le fumier, & le ſang des animaux, la craie, & les cendres lixivieuſes, &c. Et après avoir expoſé pendant quelques mois ces mélanges à l'action de l'air, on en peut tirer une quantité conſidérable de ſalpêtre.

Mais comme il y a des perſonnes très-ſçavantes qui paroiſſent ne pas s'accorder au ſujet de ce nitre aërien, j'ai cru que je devois faire cette expérience, pour en être plus aſſuré ; & l'évenement me fit voir que cette terre, après l'avoir bien maniée, donna dans un mois environ trois livres de fort bon ſalpêtre crud. On a déja touché ceci, de ſorte qu'on peut faire fond ſur ce que nous diſons ici : bien plus, nous pouvons encore ajoûter que beaucoup de gens aſſurent que lorſqu'on a dépoüillé la terre du ſalpêtre qu'elle contient, elle s'impregne quelque tems après de ſalpêtre que l'air lui fournit ; & ils diſent que cela eſt fondé ſur l'expérience.

II. Tout le monde peut obſerver, que quand on laiſſe couler le ſang qui ſort de la veine, dans un baſſin rempli d'eau imprégnée de ſalpêtre, de noir ou obſcur qu'il eſt, il devient d'abord d'un rouge brillant, & la ſéroſité du ſang devient auſſi tranſparente que de l'eau claire, quoiqu'elle retienne les parties nourricieres, ou au moins les parties ſolides ; qu'on peut auſſi ſéparer de la même ſéroſité en y verſant goute à goute un peu d'eſprit de nitre. On ſçait encore que le ſang étant expoſé à l'air dans un vaſe, paroît ſouvent rouge dans l'endroit où l'air touche, & qu'en ôtant même la premiere croute ou ſurface du ſang, la partie noire qu'elle couvroit acquiert un rouge brillant. Je n'examinerai point ſi l'air ſe mêle avec le ſang dans les poulmons, parce que quelques Philoſophes en doutent ; il eſt pourtant certain par ces deux expériences, que le ſalpêtre & l'air agiſſent ſur le ſang d'une maniere uniforme ; ainſi il eſt en quelque façon probable, que l'air eſt imprégné de ſalpêtre.

III. C'eſt une choſe connue des Naturaliſtes, qu'on peut tirer

une grande quantité de ſalpêtre du ſang (*Voyez de Stair de Nitro*) ainſi s'il eſt vrai, que durant la reſpiration, l'air ſe mêle continuellement avec notre ſang, on ſeroit porté à croire qu'il y dépoſe une grande quantité de nitre, qu'on en tire après cela.

IV. Aiant obſervé que le ſalpêtre rafiné éclate & ſe briſe lorſqu'on le tient dans la main, & qu'on a la main chaude, ce qui pourroit bien être occaſionné par l'air qu'il contient ; je pris un morceau de ſalpêtre, & je le jettai dans de la lie claire, où il n'y a jamais d'air ; enſuite le mettant dans la machine pneumatique, j'obſervai qu'il ſortoit du ſalpêtre un grand torrent de bulles d'air, & qu'elles montoient à travers la lie.

Qu'on juge à préſent, ſi de cette expérience on ne peut pas conclure que les parties de l'air & du ſalpêtre s'uniſſent & s'attachent l'une à l'autre, puiſque le ſalpêtre contient une ſi grande quantité d'air, quoiqu'il ſoit cryſtaliſé dans l'eau, & réduit en petits tuïaux ; cela pourroit d'ailleurs lever la difficulté que quelques perſonnes font, qui regardent le nitre comme trop peſant & trop peu volatil pour ſe ſoûtenir dans l'air.

V. Voici une choſe qui ſemble détruire entierement cette difficulté ; ce ſont les obſervations qu'on a fait avec les nouveaux verres ardens, qui font voir que le ſalpêtre qu'on met dans leurs foiers s'évapore entierement & ſe mêle avec l'air, *Hiſt. de l'Acad. Royale des Sciences*, 1699. p. 114.

VI. Tous les métaux, comme l'argent, le fer, le cuivre, le plomb, que l'eſprit de nitre diſſout, ſur-tout ceux ſur leſquels il agit avec ſa plus grande force, comme ſur le fer, ſemblent ſe rouiller dans l'air ; il n'y a que l'or ſur lequel l'eſprit de nitre ne ſçauroit agir, qui n'y eſt point expoſé : Tout cela nous donne à conjecturer que s'il n'y a point de ſalpêtre, il y a au moins quelque matiere de cette nature dans l'air.

VII. Une preuve encore qu'il y a quelque matiere nitreuſe dans l'air, ce ſont les douleurs de têtes, les nauſées & les diſpoſitions au vomiſſement, qu'on obſerve ſouvent dans certaines femmes lorſqu'elles ſont dans des chambres fermées, où il y a beaucoup de monde & de poëles. Pour être convaincu de ceci, qu'on ſe donne la peine de ſe rappeller ce que nous avons dit ailleurs ; nous avons fait voir que la flamme & la reſpiration ſubſiſtent par le moien des mêmes particules de l'air ; de-là vient que l'air enfermé où il y a pluſieurs

poëles

poë'es allumez, & beaucoup de perſonnes, doit être extrêmement dépourvû de ces parties, & c'eſt ce qui occaſionne ces déſordres dans les femmes qui ſont d'une conſtitution foible. Or que ces parties ne ſoient proprement que du nitre, qui n'eſt plus en état de faire ſes fonctions, à cauſe de la chaleur du feu, & des perſonnes qui le reſpirent; cela paroît de ce que pour rétablir ces femmes qui ſe trouvent incommodées dans ces endroits, il n'y a pas de meilleur moien que je ſçache, ſur-tout lorſque l'air frais ne ſuffit pas, que l'uſage d'un ſel nitreux diſſout dans de l'eau; il ne faut que leur mettre un peu de ſalpêtre, ou de ſel de prunelle dans la bouche, l'y laiſſer diſſoudre doucement, & le leur faire avaler.

Il ſemble que le ſalpêtre vient du Nord; prouvé par trois expériences.

La premiere de ces expériences prouve que l'air contient du ſalpêtre, ou qu'il y a quelque choſe qui tient du ſalpêtre; & les autres ſemblent rendre la même choſe très-probable: & par les expériences ſuivantes nous ferons voir en quelque façon qu'il vient principalement du Nord, du moins de notre côté au de-çà de la Ligne Equinoctiale.

I. Nous pourrions dire que l'air eſt extrêmement froid dans le Nord, (car, pour le Pole Meridional, nous n'en parlerons point pour le préſent) que le ſalpêtre produit un froid ſenſible, c'eſt ce que nous voions, lorſqu'en Eté nous mettons des bouteilles de vin à rafraîchir dans de l'eau, en y jettant une bonne quantité de ſalpêtre, qui la réfroidit tellement, que quelques-uns ont cru qu'on pourroit glacer l'eau de cette maniere; mais je ne veux rien déterminer là-deſſus: cela pourroit nous donner lieu d'éxaminer, ſi l'air qui forme tant de montagnes de glace dans les Zones glacées, & qui empêche qu'elles ne ſe diſſolvent, ne doit pas être extraordinairement rempli de ſalpêtre.

II. Pour rendre ceci encore plus probable, nous ajoûterons ce que le ſçavant Hambergerus nous rapporte *des Ephem. Barom.* de Rammazini; cet Auteur dit que les concrétions de ſalpêtre qu'on obſerve dans les vieilles murailles compoſées de mortier & de pierre, ne paroiſſent la plûpart qu'en Hyver, & dans le tems que le vent de Nord ſouffle; & que ceux qui s'appliquent à ramaſſer du ſalpêtre, balaient particulierement en ce tems-là les murailles. Il dit auſſi qu'on tire plus de ſalpêtre des murailles qui ſont expoſées au Nord, que de celles qui ſont expoſées au Midi; ce qui ſemble prouver aſſez clairement, qu'outre que l'air eſt impregné de ſalpêtre en general, celui du

Nord l'eſt plus que tout autre, & qu'il nous en vient ſouvent de ces endroits-là.

III. Ne peut-on pas inferer de-là, que, ſi les vents de Nord rendent l'air plus peſant, c'eſt à cauſe de cette grande quantité de nitre, & que c'eſt-là la raiſon pour laquelle, lorſque le vent tourne de ce côté-là, le mercure monte ſouvent dans le barométre, comme beaucoup de gens qui ont écrit ſur cette matiere, l'aſſurent? mais c'eſt une choſe que je n'éxaminerai point ici.

Or ſoit que les vents de Nord rendent l'air plus peſant, (ces vents apportent avec eux de ces régions froides vers le midi un air épais & comprimé, c'eſt ce que le Thermométre fait voir, puiſque l'on obſerve que le froid condenſe l'air, comme cela paroît par la refraction de la lumiere, qu'on nous aſſure être plus grande dans le Nord) ſoit que la peſanteur de l'air procéde du ſalpêtre dont il eſt impregné, ou de quelqu'autre cauſe; ceux qui ont des barométres, ſçavent fort bien que plus l'air eſt peſant & le mercure élevé, plus le tems eſt éloigné de la pluie, & plus on doit s'attendre à un tems ſec: voiez *les Act. Lipſ.* 1696. pag. 213. C'eſt peut-être là une des raiſons (entr'autres circonſtances, qui peuvent être particulieres au Païs des Juifs) pour laquelle Salomon a dit, *Proverb.* chap. xxv. v. 23. *Le vent de Nord chaſſe la pluie*, puiſque l'air étant plus peſant, les vapeurs de l'eau flottent dans ce fluide, & elles ne ſçauroient deſcendre en pluie.

Le ſalpêtre devient actif par le moien des particules ſulphureuſes qu'il contient; prouvé par l'expérience.

Le ſalpêtre paroît de ſa nature une matiere ſans action, en ſorte que, quand on le met dans un creuſet ſur le feu, elle n'agit point du tout, pas même avec une chaleur violente; ainſi il ſera peut-être néceſſaire d'éxaminer de plus près, ce qui le rend actif, & comment il peut produire des effets ſi merveilleux.

De tous les corps que nous connoiſſions les plus propres pour produire cet effet, ce ſont ceux que les Chymiſtes appellent *des ſoulphres;* parmi leſquels le ſoulphre commun tient le premier rang, & toute autre choſe qui contient en ſoi du ſoulphre; comme l'antimoine, la tourbe, & le charbon de bois; & en general tous les corps gras & huileux, comme le tartre, & ſemblables.

De-là vient que le ſoulphre, ou les corps ſulphureux, qu'on a jettés dans le ſalpêtre fondu, ou mêlez avec le ſalpêtre tout froid, lorſqu'on les met en feu, ſont violemment agitez, &

ſouvent le mélange ſe change en une flamme ſoudaine, qui conſume ce qu'elle rencontre; de-là vient auſſi que le tartre mêlé avec une pareille quantité de ſalpêtre, s'enflamme avec le moindre feu, & continuë de brûler juſqu'à ce que la partie oleagineuſe avec les autres parties du tartre ſe ſoit évaporée: après quoi il reſtera un ſel alkali blanc, qu'on appelle pour cette raiſon *ſel de tartre*. Prenez du ſalpêtre diſſout, mêlez-le avec du charbon de bois ou de tourbe, & jettez le mélange dans le feu, il deviendra actif, & s'enflammera; vous l'y laiſſerez juſqu'à ce qu'il ne jette plus de flammes. Les Chymiſtes diſent que ce qui reſte eſt un ſel alkali, qu'ils appellent *ſel fixe de nitre*: mais ne vaudroit-il pas mieux l'appeller *ſel fixe de charbon*, pour la même raiſon qu'ils ont appellé l'autre *ſel de tartre?* C'eſt aux Sçavans à décider de cela.

Au moins la poudre-à-canon nous fournit un éxemple aſſez connu, ou plûtôt terrible & ſurprenant de l'activité prodigieuſe que le ſoulphre & le charbon lui donnent.

Il ne faut pas croire que ces matieres ne puiſſent ſe ſoûtenir dans l'air, étant ſubtiles & trop petites. Nous avons fait voir ci-devant qu'outre un très-grand nombre d'autres particules très-petites, il y en a auſſi de ſulphureuſes dans l'air; de-là vient qu'au milieu des terres, & dans les Païs qui ſont plus méridionaux que nous, le tonnerre & les éclairs ſont fort fréquens & ſouvent terribles: mais dans la Groënlande, ni chez nous, on n'en obſerve gueres en Hyver. Que cela ſoit occaſionné par la grande quantité des ſoulphres, dont l'air eſt plus impregné dans les Païs Méridionaux que dans les Septentrionaux, c'eſt une choſe qui paſſe pour très-probable parmi beaucoup de gens. Dans la Groënlande il ſemble qu'il y a beaucoup plus de ſalpêtre, qui paſſant du Nord aux Contrées Méridionales, produit ces effets, en ſe joignant aux parties ſulphureuſes qui ſont dans l'air.

On a fait voir auſſi ci-devant, que les raions du Soleil agiſſent ſur le ſalpêtre, & qu'ils le rendent volatile; car que ces raions ſoient de vrais corps, & qu'ils entraînent avec eux une matiere qui eſt réellement peſante, c'eſt ce que prouve l'expérience que M. Homberg fit ſur le régule de Talc, comme parlent les Chymiſtes.

Je ne ſçais ſi je ne devrois pas ajoûter ici, que l'année 1711 aiant amaſſé de la roſée vers la fin de May, & l'aiant gardée

quelque tems dans une grande bouteille de verre, je la fis enſuite évaporer, pour ſçavoir s'il n'y auroit pas de ſalpêtre, comme quelques-uns l'aſſurent; mais cette fois je n'y trouvai point de ſel, je n'y trouvai qu'un peu de matiere rougeâtre qui approche beaucoup de la couleur des ſcories du régule d'antimoine; je la jettai ſur un charbon ardent, mais elle ne brûla point, comme le ſalpêtre a accoûtumé de faire : mais en la jettant dans un vaiſſeau de terre, où il y avoit du ſalpêtre fondu, elle s'enflamma, mais ces flammes étoient extrêmement foibles en comparaiſon de celles du ſoulphre commun.

Je ne ſçaurois déterminer ici éxactement de quelle nature étoit cette matiere, y en aiant trop peu pour l'éxaminer davantage; cependant je juge qu'elle étoit ſulphureuſe, par ſon embraſement avec le ſalpêtre : du moins il étoit évident que le ſalpêtre agit ſur elle, & elle ſur le ſalpêtre.

Il me ſemble auſſi que de là nous pourrions conclure que la lumiere ou les émiſſions du Soleil, que les vents de Midi nous amenent, agit ſur le nitre aërien : en effet on obſerve qu'un charbon ardent de tourbe placé au Soleil, lorſqu'il eſt bien chaud, (hors du vent qui pourroit l'emporter) s'éteint, & ceſſe de brûler, de même préciſément que ſi on le mettoit dans un pot pour l'éteindre. Cela vient, ſelon les apparences, de ce que le ſalpêtre de l'air, qui eſt d'ailleurs la principale choſe qui fait brûler la tourbe, n'eſt plus propre à produire du feu : c'eſt l'action de la matiere qui émane du Soleil, qui le met hors d'état de continuer le feu de la tourbe; rien de plus vrai que ceci, & c'eſt principalement par le moien du ſalpêtre que nos feux brûlent. Pour en être convaincu, il faut obſerver que dans les hyvers violens, lorſque les vents de Nord regnent, vents que nous avons déja prouvé être impregnez d'une grande quantité de ſalpêtre, la tourbe brûle beaucoup mieux, & elle ſe conſume beaucoup plus vîte (la même choſe arrive au charbon, lorſqu'on y jette du ſalpêtre) qu'en Eté, lorſque l'air n'eſt pas ſi chargé de ſalpêtre.

Le ſalpêtre, en ſe joignant aux raions de lumiere, rend la terre fertile; prouvé par une expérience.

On obſerve auſſi que l'action du ſalpêtre, & les raions de lumiere, contribuent extrêmement à la fertilité de la terre. Nous ne rapporterons pas ici, comme une preuve de cela, l'expérience de M. Homberg rapportée dans *les Mémoires de l'Académie Roiale des Sciences* de 1699, pag. 75, 76, qui fait voir que le ſalpêtre fait la même choſe, lorſqu'on le délaie dans de l'eau, &

qu'enſuite on verſe cette eau ſur la terre. On peut encore faire une autre expérience, en faiſant tremper des graines pendant quelques heures dans deux pintes & demi (par exemple) d'eau où l'on aura diſſout une once du meilleur ſalpêtre; & on trouvera que ces graines ſeront beaucoup plus fertiles que celles qui n'auront pas trempé dans de l'eau imprégnée de ſalpêtre. J'en vis l'expérience l'année 1711. nous obſervâmes que des féves qu'on y avoit fait tremper pouſſerent & crûrent un tiers plus qu'à l'ordinaire; & y aiant fait de même tremper quelques graines de pourpier, ce qui pouſſa devint ſi grand & ſi fort, qu'une perſonne ſçavante, & une autre qui étoit bien verſée dans les plantes, ne pûrent s'empêcher de me demander ce que c'étoit; & ils me dirent, qu'ils n'avoient jamais vû de leur vie du pourpier comme celui-là.

Cette proprieté étoit connue des Anciens qui ont écrit ſur l'agriculture : mais ce n'eſt pas le ſalpêtre ſeul qui fertiliſe la terre; ce qui réſulte de l'action de la matiere ſolaire (qu'on me permette de nommer ainſi les raions de lumiere ou la matiere qu'ils apportent avec eux) rend auſſi la terre fertile. Pour faire voir cela il ſuffira en premier lieu, d'examiner comment le Soleil contribue à l'accroiſſement des plantes, ce qui eſt une choſe que perſonne n'ignore; il ne ſera pas inutile de rapporter ici ce qui m'arriva vers la fin de May l'année 1712. je ſemai des graines de pourpier, en même tems & dans le même endroit; quelques-unes avoient trempé dans de l'eau imprégnée de ſalpêtre, & d'autres n'y avoient point trempé, quelques jours après le froid fut ſi grand pendant la nuit, qu'il y eut de la glace. J'avois obſervé dans mes autres expériences, que dans les froids les plus violens, on ne trouve point de glace dans la lie, & que très-peu ou point du tout dans le vinaigre chargé de ſel, ou dans l'eau marinée ordinaire. J'obſervai auſſi que l'eau dans laquelle on avoit diſſout autant de ſalpêtre qu'il étoit poſſible, & qu'on avoit mis à la fenêtre en-dedans ou en-dehors dans une petite bouteille, auprès de celles où étoient les graines, ſe glaça & rompit la bouteille, dont les parties étoient ſéparées & éloignées de plus de l'épaiſſeur d'une paille. Cela me donna lieu de douter, puiſque l'eau nitrée ſe geloit ſi aiſément, & d'une maniere ſi forte, ſi le froid n'auroit pas fait mourir le pourpier, dont on avoit fait infuſer les graines dans de l'eau nitrée; je crûs mon ſoupçon d'autant mieux fondé, qu'à peine

on vît paroître le Soleil pendant ce tems-là, qui fut très-froid. Comme je fûs à la fenêtre pour voir la choſe, je trouvai que les pourpiers qui étoient venus des graines qui avoient été ſemées à la maniere ordinaire étoient verds, & que ceux qu'on avoit fait tremper dans de l'eau nitrée, avoient produit des pourpiers qui ſe trouvoient beaucoup plus avancez ; mais la plûpart des parties de la plante étoient gelées.

Je penſe qu'on peut inferer de-là, que pour faire croître les plantes, il faut non-ſeulement du ſalpêtre, mais auſſi quelque choſe qui amene de la chaleur, afin que par leur action réciproque, la chaleur & le nitre produiſent ces effets ſur la terre & dans les plantes.

D'ailleurs, il y a une expérience très-commune, qui ſemble confirmer la même choſe ; certains laboureurs, lorſque les vents de Nord & de Nord-Eſt ſoufflent long-tems à la fin de Mars & d'Avril, appréhendent d'avoir, à cauſe de cela, une mauvaiſe année ; parce qu'ils voient que le froid empêche l'herbe de croître : cependant on obſerve qu'on a ſouvent alors une récolte très-abondante, & beaucoup de foin, qui pouſſe même de bonne heure. Il y a quelques années que j'ai obſervé cela, & je ne me ſuis jamais trompé, ſur-tout l'année 1712 : alors une perſonne voiant les vents du Nord qui regnoient preſque durant tout le printems, me dit, qu'elle craignoit que l'année ne fût mauvaiſe, & qu'on manqueroit de foin : Je lui répondis que j'avois ſouvent obſervé le contraire, & que pourvû ſeulement que ces vents fuſſent ſuivis de quelques chaleurs, le foin ſeroit mûr de bonne heure, & qu'il y en auroit beaucoup ; ce qui arriva auſſi.

Si on convient que ce que nous venons de dire eſt poſſible, il ne ſera pas difficile d'en découvrir la cauſe ; les vents du Nord lorſqu'ils ſont fréquents, nous apportent avec eux une grande quantité de ſalpêtre ; le vent de Midy leur ſuccedant, & la matiere de la lumiere qui les accompagne, l'air ſe trouve alors rempli d'une grande quantité de particules qui agiſſent l'une ſur l'autre, & qui contribuent à la fertilité de la terre. D'un autre côté pourtant, il peut arriver que les vents de Nord ſoient trop forts & trop longs, & ceux du Midy trop foibles, & la chaleur trop foible ; en ſorte que le nitre aërien eſt auſſi préjudiciable pour les fruits de la terre, à cauſe de ſa trop grande quantité ; que le ſalpêtre ordinaire (nous en avons fait voir l'ex-

périence) qui fait mourir les plantes lorſqu'il eſt en trop grande quantité. Le proverbe ordinaire des laboureurs, s'accorde avec ceci, & il y a beaucoup d'expériences qui le confirment; ils diſent: *Un picotin de pouſſiere du mois de Mars, vaut la rançon d'un Roi.* Chez nous ce mois eſt ordinairement ſec; lorſque les vents de Nord regnent ils rendent l'air ſi peſant, que les vapeurs aqueuſes flottent dans ce fluide, & ne ſçauroient deſcendre en forme de pluie que lorſque les vents du Midy ſoufflent durant cette ſaiſon, tombent en grande quantité.

Je me ſuis un peu étendu ſur cette matiere, parce que j'ai crû qu'il étoit néceſſaire d'expoſer les expériences précédentes avec toute la clarté poſſible, & dans toutes leurs circonſtances; j'ai crû en particulier que je pourrois exciter par là ceux qui ont du penchant pour ces choſes, & les commoditez néceſſaires, à examiner de plus près ce qui rend proprement la terre fertile, & ce qui fait croître les plantes, afin de renforcer par d'autres expériences, ce que nous venons de dire ici. S'ils trouvent que la nature agit d'une autre maniere toute différente, ils pourront communiquer leurs lumieres au reſte des hommes; car il ſemble que cela demande encore beaucoup d'expériences. Qu'on cherche, par exemple, le moien de faire, qu'une certaine terre ou de certaines graines, produiſent dans quelques heures une ſalade, ou d'autres plantes utiles; ou de faire que chaque graine produiſe tout à la fois toutes les plantes qu'elle contient, & de les faire croître également, on multiplieroit par là les fruits de la terre. Il faudroit faire de ces ſortes d'expériences, au moins tout le monde conviendra que c'eſt une matiere dont la recherche peut non ſeulement étendre la connoiſſance de la nature, mais même rendra de grands ſervices au genre humain.

Perſonne en même tems ne ſçauroit ignorer que l'air ne ſoit le magaſin qui fournit à la terre de quoi la rendre fertile; le labourage, la culture des terres, le ſoin que l'on prend de les expoſer à l'air le prouvent depuis pluſieurs ſiecles. Croira-t-on que ſi l'air, juſqu'à préſent, n'a jamais manqué des particules néceſſaires pour la fertilité des terres, cela s'eſt fait ſans le ſecours d'une Providence remplie de ſageſſe? Eſt-ce ſans cette même Providence que les pluies, la roſée & la neige ſe chargent de ces particules en tombant, pour les charrier & les faire entrer aſſez avant dans la terre où elles pénétrent, afin de la fertiliſer par là, & de la mettre en état de fournir des alimens à tous les animaux qui l'habitent?

CHAPITRE VI.

De la Poſſibilité de la Réſurrection.

Réponſe de notre Sauveur à l'objection des Saducéens.

J'Aurois fini dans cet endroit l'examen des loix de la nature, parce que de rechercher toutes celles auxquelles l'étude de la nature nous conduit, & en particulier la Chymie, cela demanderoit trop de tems. Voici cependant une matiere qui peut recevoir de grandes lumieres de ces ſortes de recherches ; elle eſt de grande importance, ainſi je tâcherai d'y apporter quelque éclairciſſement, quoiqu'il ſoit difficile à l'expliquer clairement par les principes naturels ; mais il eſt tems d'entrer en matiere.

On ne ſçait que trop que parmi ces malheureux qui nient l'Etre qui les a faits, il y en a beaucoup qui ont accoûtumé non ſeulement de ridiculiſer l'opinion des Chrétiens ſur la réſurrection, mais de s'y oppoſer de toutes façons. D'autres qui paroiſſent traiter cette matiere d'une maniere plus raiſonnable, ont auſſi accoûtumé d'y faire quelques objections, par leſquelles ils s'imaginent de prouver ſuffiſamment l'impoſſibilité d'une réſurrection.

Je ſçais fort bien, que pour couper court à toutes les difficultez & aux railleries que les Athées font contre cet article de notre croiance, ceux qui reconnoiſſent un Dieu & qui croient à l'Ecriture-Sainte, ne ſçauroient alleguer rien de plus fort que la réponſe que Notre-Seigneur fit aux Saducéens qui nioient la réſurrection : *Vous êtes dans l'erreur*, leur dit-il, *ne comprenant pas les ſaintes Ecritures, ni la puiſſance de Dieu*, Matt. 22. v. 29. c'eſt-à-dire, la parole qui a comme vous le reconnoiſſez une origine divine, le dit ainſi, & perſonne ne doit douter que la puiſſance de Dieu ne ſoit aſſez grande pour faire ce qu'il a dit.

Rien ne prouve mieux en effet la poſſibilité de la réſurrection, que celles dont il eſt parlé dans les divines Ecritures ; celle de J. C. qui eſt ſi bien établie dans les Evangiles, & dans les autres Livres du Nouveau Teſtament eſt ſur-tout une preuve invincible ; ajoûtez à cela tant d'autres réſurrections dont les Livres ſaints font mention.

La réſurrection d'un corps n'eſt pas un

Mais nous avons affaire ici avec une eſpece de gens, qui n'ont aucun reſpect, ni pour Dieu ni pour les ſaintes Ecritures,

&

& qui ſe croient en état de prouver par leur philoſophie que la réſurrection n'eſt pas probable, pour ne pas dire poſſible. Il eſt certain qu'il n'y a que la parole de Dieu qui ne trompe jamais perſonne, qui puiſſe nous aſſurer de la réſurrection; & que lorſqu'on penſe à la maniere dont la choſe ſe fera, il faut avoir recours à ſa Toutepuiſſance, qui opere des merveilles; cependant j'ai crû qu'il ne ſeroit pas inutile, pour quelques perſonnes, de faire voir ici, que toutes les objections qu'on fait contre ce dogme ſont bien éloignées d'avoir quelque force. Au contraire, je ferai voir que le petit nombre des loix que nous connoiſſons dans la nature, & les phénoménes qu'on y obſerve ſont plus que ſuffiſans pour répondre à toutes ces objections.

plus grand miracle que la création.

Approchez, Incrédules, & dites-nous ſi vous n'êtes pas forcez d'avouer que tous les alimens dont vos corps ſont compoſez, de même que ceux de vos peres, viennent de la terre, ou plûtôt qu'ils ne ſont autre choſe qu'une terre métamorphoſée? Si vous oſez nier ceci, je vous renvoie aux deux premiers chapitres, liſez-les. Il eſt donc évident que vos corps, & les leurs, viennent auſſi de la terre.

Cela étant ainſi, il ne me paroît point extraordinaire qu'un corps qui a été déja de la terre, ſorte encore de la terre, puiſqu'il en a été formé au commencement, l'un n'eſt pas plus étrange que l'autre. Quelle impoſſibilité y a-t-il que cette Puiſſance ſi merveilleuſe & ſi abſolue, qui s'eſt ſervie de la terre pour former un corps humain (avant qu'il y eût aucun être de cette nature au monde, ſans la connoiſſance de l'homme, ſans qu'il y ait contribué en aucune maniere, ni lui, ni les autres créatures), juge à propos de ſe ſervir de nouveau de la même terre pour le même uſage, afin d'opérer la réſurrection de l'homme? Incrédules, ſuppoſez avec nous qu'un homme fût né ou porté dans un endroit où il ignorât entierement la nature des alimens: Si un autre perſonne venoit & lui montroit un morceau de terre qui produiroit du ris, du froment, ou tout ce qui peut lui ſervir de nourriture; s'il lui diſoit que ſon corps tire non-ſeulement ſon origine de la terre, mais que la terre l'entretient auſſi, ne croiriez-vous pas de même que nous, que cet homme feroit autant de difficultez à admettre cela pour une vérité que vous nous en faites à préſent lorſque nous vous diſons, que le corps de l'homme ſortira

encore une fois de la terre, dans laquelle il retourne après la mort? Le Philoſophe le mieux inſtruit de ce qui arrive dans le monde ne ſeroit-il pas auſſi ſurpris de la maniere dont ſon corps a été tiré de la terre, & de la maniere dont il ſe nourrit par le moien de la terre, s'il n'étoit pas accoûtumé à voir continuellement des créatures qui naiſſent & ſe nourriſſent de la terre?

La formation ordinaire des corps ſemble même moins probable, que la réſurrection.

Vous qui niez la réſurrection, dites-nous ſi les parties qui compoſent votre corps viſible, (nous ne dirons rien ici du premier principe ou du germe qui eſt d'une petiteſſe extrême) n'étoient pas auſſi écartées l'une de l'autre ſur la terre il y a environ 5000 ans, qu'elles le ſeront quelques années après votre mort, ou à la fin du monde? J'ai traité cette matiere plus au long dans le chapitre ſuivant, où je vous renvoie. Encore un coup, dites-nous s'il ſera plus impoſſible à Dieu, dans ce dernier cas, que dans le premier, de ramaſſer des parties ainſi diſperſées, & de les mettre dans l'ordre & l'arrangement où elles doivent être?

Je ſuppoſe encore que vous ignoriez comment ſe fait la production des animaux, & que vous n'aiez pas eû l'occaſion de le voir; examinez-vous vous-même, & voiez ſi vous admettriez pour une vérité qu'un enfant, par exemple, puiſſe vivre comme un poiſſon au milieu de l'eau, pendant pluſieurs mois, tandis que la même créature ne pourroit tout au plus vivre à préſent que quelques minutes dans de l'eau? Cela ne feroit-il pas croire qu'il y a plus d'apparence qu'un homme ſeroit produit, comme une plante, d'une graine, ou du moins de quelqu'autre maniere qui ne contrediroit pas ſi directement l'expérience? Cependant on voit que ceci arrive conſtamment, & toûjours de la même maniere, ſans aucune variation. La réſurrection des morts paroîtra-t-elle donc à préſent plus ſurprenante? Dans ce dernier cas, il faut ſeulement que les mêmes parties en ſe réuniſſant, produiſent le même corps; d'ailleurs la maniere même dont l'homme ſe forme préſentement, ſemble encore contraire à pluſieurs expériences évidentes, qui font voir qu'il ſeroit néceſſaire que nous reſpiraſſions pour vivre; cependant nous avons des raiſons ſuffiſantes pour aſſurer qu'un enfant peut vivre pluſieurs mois dans le ventre de ſa mere ſans reſpirer.

Ce fait ſemble ſuffiſamment prouvé par l'expérience ſuivante; on met les poulmons d'un enfant avant qu'il ſoit né dans de l'eau, & ils deſcendent au fond. Bergerus p. 481. nous en donne une expérience, & il nous dit, que lorſqu'on met les poulmons

d'un enfant né mort, dans la machine pneumatique, ils ne ſe gonflent point, & que lorſqu'on les jette dans l'eau ils vont au fond. Le contraire devroit arriver abſolument, ſi l'enfant étoit né vivant, & s'il avoit reſté quelque tems dans l'air ; car les poulmons ne ſe dépouillent jamais parfaitement d'air, lorſqu'ils l'ont reſpiré une fois, il y en reſtera toûjours aſſez pour les faire gonfler, & pour les empêcher d'aller au fond de l'eau. De-là vient, qu'un morceau de poulmon d'un animal nouvellement tué, étant dépouillé d'air dans la machine pneumatique, ſe contractera & deſcendra plus bas dans l'eau qu'auparavant ; mais cependant elle n'ira pas juſqu'au fond juſqu'à ce qu'on en ait entierement pompé l'air, ce qui ne laiſſe pas de coûter un peu de peine.

Réponſe à la premiere objection, dans laquelle on nous dit, que dans la réſurrection il n'y a ni pere ni mere.

Voici une objection à laquelle nous ne devons pas nous arrêter, elle eſt trop triviale pour des perſonnes d'eſprit. La réſurrection, dit-on, paroît incroiable, parce que lorſque nous ſommes venus au monde, nous avions des parens auxquels nous devions notre naiſſance, & qu'il y avoit alors pluſieurs moiens convenables pour nous faire naître ; au lieu que dans notre ſeconde naiſſance, ou dans la réſurrection, nous n'avons aucun parent pour nous rengendrer.

Tout ce qu'un bon Logicien peut prouver par là, c'eſt qu'il y a une puiſſance & une ſageſſe capable de fournir des moiens pour la procréation des hommes de cette maniere. Quelle raiſon peut-on alleguer pour prouver que la même Puiſſance, qui a été capable de faire la choſe d'une maniere, ne pourroit pas ſe ſervir de quelqu'autre moien pour la même fin ? Ne voions-nous pas que Dieu, pour manifeſter ſa ſageſſe même à ceux qui le haïſſent, a accoûtumé de faire la même choſe d'une infinité de manieres ? Il ſeroit inutile de parler ici une ſeconde fois de pluſieurs exemples que nous en avons donné, touchant pluſieurs eſpeces d'animaux ; c'eſt ce que nous avons déja fait au commencement du chapitre, où nous avons traité du mouvement, de la nourriture & de la génération des animaux ; nous avons fait voir que les inſtrumens qui ſervent à ces fonctions, different preſque tous dans chaque eſpece de poiſſons, d'oiſeaux & de bêtes ; cependant ils engendrent tous, ils ſe nourriſſent, ils ſe meuvent & paſſent d'un endroit à un autre.

De même lorſque nous contemplons les plantes, quelle varieté n'obſervons-nous pas dans leurs manieres de ſe produire &

de croître. Il y en a qui croiſſent dans la terre, même ſouvent dans une terre toute particuliere ; d'autres ont beſoin d'un autre terroir ; il y en a qui croiſſent ſur l'eau, d'autres deſſous ; l'une dans un climat chaud, & l'autre dans un climat froid ; il y en a qui ne ſçauroient naître que par le moien des graines ; pour d'autres, il ſuffit de couper une branche de la plante principale & de la planter, elle croît ; vous en verrez qui croiſſent couchées par terre, d'autres qu'on greffe ; il y en a même qui peuvent naître de pluſieurs de ces manieres, & peut-être d'une maniere encore différente de celles-là. Ainſi nous voions que l'Auteur de la nature remplit une même vûe, je veux dire celle de la génération des plantes, d'une infinité de manieres différentes.

Cela ſuppoſé, quelle impoſſibilité y a-t-il que le même Etre toutpuiſſant, qui a produit une fois les hommes par le moien de leurs pere & mere, ne puiſſe pas les produire une ſeconde fois d'une autre maniere ? Et ſi nous ſuppoſons que ce grand Ouvrier peut mettre en uſage autant de moiens différens que les hommes en peuvent inventer, en quoi ſa puiſſance pourtant ſurpaſſe de beaucoup toutes les inventions humaines, comme cela paroît évident à tous ceux qui ont accoûtumé d'examiner ſes ouvrages, où ils apprennent tous les jours quelque choſe de nouveau, qui ne leur étoit peut-être jamais entré dans l'eſprit ; ſi nous ſuppoſons, dis-je, ce principe, comment trouver des gens qui prétendent le contraire ? Car un homme qui ne ſe croiroit pas capable de former une hypothèſe dans laquelle il pourroit rendre raiſon de la formation du corps des hommes, par la différente diſpoſition, & par le mouvement de ſes parties, d'une maniere différente de celle dont ils ſe produiſent à préſent, niera-t-il pour cela la poſſibilité de ſa formation ?

Réponſe à la ſeconde objection qui eſt fondée ſur la petiteſſe des parties après la corruption.

Ceux qui nient la réſurrection la croient impoſſible ; parce que la corruption aiant détruit & réduit nos corps en tant de particules d'une petiteſſe extrême, ils ne ſçauroient croire qu'elles puiſſent ſe placer de nouveau dans l'ordre où elles doivent être, ni rétablir ainſi le même corps dans ſa premiere forme : mais douteront-ils par la même raiſon, qu'un bon Anatomiſte puiſſe remettre tous les os dans la même diſpoſition, & former un ſqueléte, ou qu'un Horlogeur puiſſe rajuſter toutes les roues & toutes les piéces d'une montre, quoique les mêmes roues & les os fuſſent dans un tas pêle-mêle ſans aucun ordre ? Si nous ne faiſons donc que ſuppoſer que le Créateur de l'Univers eſt

plus ſage & plus puiſſant qu'un Anatomiſte ou un Horlogeur, à proportion que le corps humain eſt plus noble & plus curieux dans la ſtructure qu'une ſqueléte, ou une montre, quelle difficulté reſtera-t-il alors ? Il eſt aiſé de faire voir que bien loin de donner trop de puiſſance & de perfection à l'Etre ſuprême, nous nous en faiſons une idée trop petite & au-deſſous de ſes perfections, dans cette ſuppoſition. Si tous les plus habiles Ouvriers qu'il y ait au monde s'uniſſoient enſemble, ils n'auroient pas tous enſemble aſſez d'habileté pour former le corps d'une mouche, ou d'une autre inſecte, ou même la graine d'une plante; ils ne ſçauroient faire la moindre choſe qu'on pût comparer à l'excellence & à la ſtructure admirable d'un ſeul de tant de millions d'ouvrages qui partent tous les jours de la main de ce grand Ouvrier. La ſeule choſe ſeroit d'autant plus difficile, que nous avons fait voir qu'il n'y a point de particule ſi petite, pas même celles de la lumiere, qui ne ſoit gouvernée par une Puiſſance qui s'étend ſur toutes choſes, & qui ne ſoit ſujette à certaines loix fixes & immuables, dans le tems même que ces parties paroiſſent être le plus en déſordre. En voiant l'image d'un homme qui ſe formoit ſi éxactement ſur un morceau de drap, ou de papier blanc, je la regardois comme une repréſentation agréable de la réſurrection ; du moins cela fait voir que les raions de lumiere réfléchis par le corps d'un homme qui eſt hors de la chambre, paſſent à travers l'air en ſe mêlant avec une infinité d'autres qui partent des objets des environs, & que néanmoins en entrant dans la chambre ils ſe ſéparent de tous les autres, ſe ramaſſent & forment une image éxacte de cet homme, ſelon les loix de la Dioptrique.

Or, ſi toutes les particules de lumiere, après tant de mélanges & de chocs l'un contre l'autre, peuvent être aſſujetties à certaines loix dont elles ne s'écartent jamais ; ſi ces mêmes loix les obligent de ſe ramaſſer régulierement, lorſqu'elles tombent ſur un morceau de papier blanc, d'y peindre & exprimer éxactement la forme de la perſonne dont elles partent ; eſt-il impoſſible que les parties d'un corps pourri, quoique mêlées & diſperſées parmi une infinité d'autres, ſe ramaſſent, & compoſent de nouveau le même corps, comme le forment les particules de lumiere qui en repréſentent la figure ?

Si ceci ne ſuffit pas, le Lecteur peut ſe rappeller ce que nous avons dit dans les deux chapitres précédens, où nous avons fait

voir que les plus petits animaux, ou les particules des corps, ne ſçauroient échapper à la direction de ce grand Ouvrier qui regle toutes choſes. Nous avons fait voir ſur-tout qu'avant que les grands corps deviennent les inſtrumens de ſa puiſſance, il a jugé à propos, pour manifeſter ſa gloire, de les diviſer & de les ſéparer en des particules d'une petiteſſe extrême, & même preſque inconcevable. Si on prouve donc par des expériences inconteſtables, qu'il y a un Etre puiſſant qui a formé avec ces particules tout ce qui eſt ſur la terre, même le Soleil ce grand corps plein d'éclat, & que c'eſt lui qui les a diſpoſées d'une maniere ſi merveilleuſe; miſérables Pyrrhoniens, avec quelle raiſon pourrez-vous inferer quelque preuve de la petiteſſe inconcevable des particules qui compoſoient le corps humain contre ce que nous diſons ici? Il a beau ſe diſſoudre par la corruption, & ſe trouver réduit en poudre, on ne ſçauroit conclure rien de-là contre la poſſibilité de la réſurrection.

Réponſe à la troiſiéme objection tirée de l'attraction des particules.

Il y a des gens qui voudroient que toutes leurs idées fuſſent vraies; ils ont l'imagination fertile en argumens pour appuier leurs ſentimens; ils s'arrêtent aux opinions de quelques fameux Philoſophes, qui ſoûtiennent que toutes choſes, ſur-tout les plus petites particules des corps, & par conſéquent les plus foibles, ſe détruiſent & s'uſent par le mouvement; que leur figure & leurs proprietez changent, de ſorte qu'après pluſieurs années, & à meſure que les ſiécles s'écoulent, nous cherchons en vain dans l'univers les parties qui compoſoient un corps, & qui pourroient encore le compoſer de même, ſi on pouvoit les trouver.

Mais, lorſqu'on éxamine ce qui ſe paſſe dans le monde, & les loix ſelon leſquelles il ſe gouverne, on ſera convaincu:

1°. Que l'art & l'induſtrie des hommes, qui ont trouvé par-là le moien d'appliquer les loix de la nature à leurs fins, ſuffiſent pour conſerver en entier les corps des hommes & des animaux, & empêcher qu'il n'y arrive aucun changement, & qu'ils ne ſe corrompent; il eſt donc beaucoup plus poſſible & plus vraiſemblable auſſi, qu'un Etre incomparablement plus ſage, puiſſe conſerver toûjours dans le même état des parties ſans comparaiſon plus petites. Ce qui prouve cela, c'eſt la maniere de garentir contre la corruption dans l'eſprit-de-vin tant de plantes étrangeres & d'animaux; il faut que l'eſprit-de-vin ſoit bien dépoüillé de toute ſon eau, & on y met un peu de camphre; la coûtume d'embaumer les corps morts, miſe en uſage parmi les

Anciens, de même que parmi les Modernes, qui ont l'art de mieux conſerver les corps contre la pourriture, en eſt encore une preuve. Simon de Uries nous dit, dans ſa deſcription de l'ancienne Groënlande, que l'air y eſt ſi pur, qu'il empêche que les corps ne ſe corrompent; & le fameux Géographe Samſon rapporte qu'un Colonel Eſpagnol paſſant du Perou au Chili, ſur une montagne fort haute, il y eut quelques-uns de ſes gens qui moururent de froid; & que pluſieurs années après il les trouva dans le même état, c'eſt-à-dire, ſur leurs chevaux morts, tenant la bride à la main; leurs corps n'étoient point corrompus.

2°. Nous avons fait voir que tout ne ſe détruit point, & que la figure des particules ne change point indifféremment; puiſque, ſi cela étoit, l'eau, l'air, & toutes les parties qui compoſent l'univers, auroient changé de nature & de proprietez; ce qui eſt contraire préciſément à ce que l'expérience nous apprend.

Si on ſouhaite d'en être convaincu, on n'a qu'à faire une expérience que je fis d'abord dans une autre vûë, c'étoit pour faire voir qu'on ne tempére pas tant les acides, comme quelques-uns le prétendent, en émouſſant ou briſant leurs pointes, qu'en les uniſſant éxactement avec les alkalis, avec des parties aqueuſes, ou autres. On fait diſſoudre premierement de l'argent dans l'eſprit acide de nitre, ou l'eau-forte; & enſuite, après y avoir mis un peu d'eau, on met un morceau de cuivre dans cette liqueur; alors l'acide quitte l'argent, & diſſout le cuivre: mais ſi l'on y jette du fer, le cuivre ſe précipite, & l'eſprit diſſoud le fer; ſi on y ajoûte de la pierre calaminaire, l'eau-forte quitte le fer, & diſſout ladite pierre: enſuite, ſi on filtre cette pierre, pour la ſéparer de tout ce qui s'y eſt précipité, & ſi on y met enſuite du ſel lixiviel de tartre, il arrivera une précipitation, & le ſel s'unira avec ce menſtruë; ce mélange étant cryſtalliſé, (marque que les parties du nitre n'ont pas été altérées) donnera un ſalpêtre ardent.

Pour faire voir encore qu'il conſerve ſon acidité, j'ai mis avec ce ſalpêtre de l'eau fraîche & de l'huile de vitriol, d'où je retirai de nouveau mon eau-forte par la diſtillation, qui donna des marques de ſon acidité, lorſque je voulus en faire l'eſſai; car en y jettant de la limaille de fer, j'ai obſervé que le fer s'y diſſolvoit avec une efferveſcence violente, & qu'il s'en élevoit une vapeur

très-rouge, qui eſt particuliere à l'eſprit de nitre. Ce qui confirme ceci encore davantage, c'eſt qu'en y remettant du ſel de tartre, on en retiroit une ſeconde fois de bon ſalpêtre: ces expériences font voir au moins que l'eſprit de nitre, après s'y être uni avec l'argent, le cuivre, le fer, la pierre calaminaire, & le ſel de tartre, & après avoir même réſiſté deux fois à quelques-uns de ces corps, reſte dans le même état, ſes pointes n'aiant été ni changées ni uſées par tous ces mouvemens; preuve évidente qu'il n'eſt pas impoſſible que la même puiſſance qui conſer e la figure & les proprietez de l'eſprit de nitre, après tant d'unions, de mélanges & d'efferveſcences, en peut faire tout autant dans les parties des autres corps: c'eſt ainſi que l'or & le vif argent prennent une infinité de formes entre les mains des Chymiſtes, ſans pourtant changer de nature, après avoir ſouffert tant de changemens.

Réponſe à la troiſiéme objection tirée des particules avec d'autres corps.

Voici une autre objection que certaines perſonnes ont accoûtumé de faire contre la poſſibilité de la réſurrection; ils diſent que les corps ſe diviſent non-ſeulement en des particules d'une petiteſſe extrême par la corruption, mais ils diſent outre cela que ces particules s'uniſſent, ou plûtôt, deviennent une partie de la ſubſtance des autres corps; & la terre, qui ſe forme, par éxemple, du corps pourri d'un homme ou d'une bête, ſe mêle ſouvent avec pluſieurs eſpeces de corps fluides ou ſolides, comme avec l'eau, l'air, les arbres, les plantes: de ſorte qu'il ſemble qu'il faille ici non-ſeulement que ces particules diviſées s'uniſſent, mais premierement qu'elles ſe ſéparent des corps auxquels elles étoient unies; ce qui paroît incroiable à ces Meſſieurs, & à peine poſſible dans une infinité de cas, où tout ceci ſeroit néceſſaire pour faire reſſuſciter un ſeul corps.

Mais, ces Meſſieurs, s'ils étoient raiſonnables, changeroient aiſément d'opinion, lorſque nous leur ferions voir que ce qu'ils regardent comme incroiable, ſe fait de pluſieurs différentes manieres dans la Chymie, tant par rapport aux ſolides, que par rapport aux fluides.

Si on met de l'argent dans de l'eau-forte, il s'y diſſoudra, & ſe changera en une matiere fluide; ſi vous y mettez un peu de cuivre, l'argent ſe ſéparera & tombera au fond, comme nous venons de faire voir.

Fondez de l'or & de l'argent tout enſemble, en ſe réfroidiſſant ils deviendront un métal dur; mais jettez ce mélange

dans

dans de l'eau-forte, ils ſe ſépareront d'abord : l'argent ſe mêlera avec la liqueur, & l'or tombera au fond comme une poudre ; c'eſt une choſe très-connuë de ceux qui font des expériences ſur ces métaux.

L'huile ou le ſel de tartre étant diſſout dans l'eau, après avoir boüilli avec le ſoulphre, s'unira avec lui ; mais verſez-y un peu de vinaigre, le ſel de tartre ſe mêlera avec lui, & le ſoulphre ſe ſéparera.

Mêlez de l'eſprit de ſel marin avec quelque ſel volatile, par éxemple, avec celui de corne de cerf, ces matieres s'uniront éxactement l'une avec l'autre ; mais ajoûtez-y de la cendre dont on fait la leſſive ou le ſavon, ou de la craie, & ils ſe ſépareront d'abord, & l'eſprit de ſel ſe joindra avec ſon nouvel hôte. Il ne ſeroit pas difficile à ceux qui ſont verſez dans la Chymie, de produire une infinité d'autres éxemples de matieres qui s'attachent & s'uniſſent éxactement l'une avec l'autre, qui cependant ſe ſéparent aiſément en y en ajoûtant une troiſiéme ; & ſi la choſe eſt ainſi dans ce cas-là, où eſt l'impoſſibilité dans aucune autre matiere ?

Réponſe à la cinquiéme objection fondée ſur ce que nous ne ſçaurions obſerver aucune union dans les particules des corps.

Peut-être que les Incrédules répondront que nous ne ſçaurions obſerver aucune proprieté dans les parties du corps humain, qui les porte à leur réunion, & qu'ainſi cette réunion ne ſçauroit ſe faire.

Mais, ſi l'on vouloit bien jetter les yeux ſur les autres expériences chymiques, on verroit que l'eau & l'huile, lorſqu'on les met enſemble, ne s'uniſſent point ; mais, ſi vous joigniez l'huile avec les cendres dont on fait le ſavon, & du ſel de tartre, ou avec quelqu'autre ſel lixiviel, (ou même avec le ſucre) & ſi vous en faiſiez du ſavon, elle s'unira aiſément avec l'eau.

Le cuivre eſt auſſi indiſſoluble, & à peine l'eau commune y fait-elle aucune impreſſion ; mais, ſi vous y ajoûtez du ſel volatile de ſel ammoniac, le cuivre ſe diſſoudra entierement, & ſe changera en une liqueur bleuë.

L'eau ſimple ne ſçauroit diſſoudre la réſine qu'on tire des drogues, comme celle de jalap, de ſcammonée, &c. mais ajoûtez-y du jaune-d'œuf, ou des amandes pilées, le mélange ſe fera ſans peine : tout cela, & un grand nombre d'autres expériences que la Chymie pourroit nous fournir, nous fait voir, que, quoique deux matieres ne s'uniſſent point, on peut procurer leur

union par l'addition d'une troiſiéme ; eſt-il donc impoſſible que les particules de notre corps, ſelon ces mêmes loix, ou ſelon d'autres loix analogues des plantes & des animaux, ſelon leſquelles elles ont été unies, puiſſent ſe joindre de nouveau après leur ſéparation comme auparavant ?

Réponſe à la ſixiéme objection, où l'on dit que ces particules ſont trop éloignées l'une de l'autre.

Quelqu'un qui chercheroit encore d'autres faux-fuians, pourroit bien s'aviſer de répondre à cela, qu'avant que ces particules puiſſent s'unir, il faut qu'elles ſe rapprochent fort près l'une de l'autre ; il eſt pourtant certain que les particules ſont ſouvent à une très-grande diſtance l'une de l'autre, & que cela doit empêcher leur réunion : mais il faut remarquer, que, quoique les acides & les alkalis doivent être fort près l'un de l'autre, avant qu'ils puiſſent s'attacher enſemble, cependant l'ambre, la cire, le verre, attirent les pailles, & les autres corps legers à une diſtance beaucoup plus grande, & il ne faut pour cela que les frotter un peu. L'aimant attire le fer, quoiqu'il ſoit encore plus éloigné ; tout ce qui peſe ſur la terre, ſe meut, ou eſt attiré vers ſon centre. Pour ne rien dire d'une autre choſe qu'il faut ſuppoſer, ſelon l'opinion de M. Newton, & dont nous avons donné une preuve en parlant des Aſtres ; ſçavoir, que les corps céleſtes eux-mêmes, quoiqu'à une diſtance immenſe l'un de l'autre, ſont ſujets à une loi qui les porte l'un vers l'autre : ainſi ſi cela fait voir que ces corps d'une groſſeur énorme peſent ou ſe meuvent l'un vers l'autre, ſelon les loix préſentes de la nature, quoiqu'à une ſi grande diſtance, & qu'ils tâchent de s'unir, autant que leur mouvement peut le permettre ; pourquoi ſeroit-il impoſſible à la même Puiſſance de faire la même choſe dans les corps humains ?

Réponſe à la ſeptiéme objection, où l'on prétend que les particules de matiere agiroient avec choix ou connoiſſance.

Il y a une autre objection qu'on nous fait : L'on nous dit qu'il ſemble que les particules du corps humain devroient agir avec jugement & choix, ſi parmi tant de millions d'autres particules elles alloient ſe rencontrer préciſément dans les mêmes endroits de notre corps auxquels elles appartiennent, & concourir à former une nouvelle ſtructure.

Il n'y a rien ici qui doive ſurprendre : N'eſt-il pas auſſi merveilleux que parmi une infinité d'endroits où les particules de la terre, de l'eau, de la lumiere & de l'air, pourroient ſe mettre, celles qui ſont propres pour produire des raiſins, ne s'uniſſent que dans les vignes ; celles des pommes dans les pommiers ; celles qui appartiennent à des plantes bonnes ou mauvaiſes,

s'uniſſent de la même maniere ? Cependant les herbes les plus venimeuſes croiſſent auprès, ou au milieu d'un champ couvert de froment, ſans que cela cauſe la moindre altération à ce dernier.

On peut obſerver la même choſe dans nos propres corps : Quoique le chile ſoit compoſé de tant d'eſpeces d'alimens & de boiſſon, il n'y a que les particules néceſſaires à l'entretien de chaque partie de notre corps qui s'y joignent ; c'eſt par le moien de cette direction particuliere, que la chair, les os, les membranes, &c. ne ſe mêlent jamais, & que tout ſe trouve dans ſa place : ſans quoi elles ſeroient bien-tôt incapables de faire leurs fonctions.

Nous pouvons encore rapporter des éxemples, qui ſe trouvent en grand nombre chez les Chymiſtes : Mêlez du fer, du plomb, du ſel & de la pierre, le tout réduit en poudre ; tenez enſuite auprès de ce mélange un aimant, il n'attirera que le fer, comme, pour ainſi dire, par une eſpece de choix qui lui eſt naturel, ſans toucher aux autres matieres. Verſez du vif-argent ſur cette poudre, il ne s'attachera & ne s'unira qu'au plomb, ſans toucher au reſte ; mettez y de l'eau, elle ſe chargera uniquement du ſel, & laiſſera tout le reſte. Les menſtruës ou les diſſolvans nous fourniroient un grand nombre d'autres éxemples ; chacun agit ſur un corps particulier, comme par choix, & comme s'il avoit de la connoiſſance.

Réponſe à la huitiéme objection, touchant les cannibales, ou les anthropophages.

Or il ne faut autre choſe pour le renouvellement de nos corps, de la part de leurs atomes ou des particules (ſuppoſant toûjours la toutepuiſſance de Dieu qui le fait) que ce que nous voions dans ces matieres.

Les Hiſtoires font mention de pluſieurs Nations qui ſont anthropophages, ou qui mangent des hommes ; ce qui ſemble être de quelque poids parmi ceux qui voudroient inſinuer l'opinion de l'impoſſibilité de la réſurrection aux eſprits foibles : car il ſemble que lorſqu'un homme en dévore un autre, comme le corps de ce dernier ſert d'aliment au premier, il faudroit que ſon corps ſe changeât en la ſubſtance du corps du premier ; cependant c'eſt un article de foi parmi les Chrétiens, qu'un chacun reſſuſcitera avec ſon propre corps ; & eux ils croient, pour les raiſons dont nous avons parlé, que la choſe eſt impoſſible dans cette occaſion, parce que, quoique le corps du Cannibale reſſuſcite avec toutes ſes particules, il eſt pourtant certain que celui

qui a été dévoré, ſe trouvera privé de pluſieurs parties.

Pour lever cette difficulté, les Incrédules ſeront obligez d'avouer qu'il peut arriver deux choſes dans ceci : 1°. Un cannibale peut vivre quelques années après la perſonne qu'il a dévorée ; or dans ce cas-là il eſt évident que l'objection tombera d'elle-même, puiſque, ſelon la maniere ordinaire d'agir de la nature dans tous les corps, ce qui ſert préſentement d'aliment, pour compoſer une partie du corps, peut s'en ſéparer long-tems avant ſa mort. Si le corps d'un homme qui ſe nourrit tous les jours, ne diminuoit point quant à la quantité de ſa matiere, & de tous les alimens qu'un homme prend chaque jour, n'y en eût-il qu'une once, qui, après s'être convertie en la ſubſtance de notre corps, y reſtât toûjours, il augmenteroit de 20 livres de poids par an ; & par conſéquent dans 50 ans, ſon poids monteroit à plus de 1000 livres : cependant nous trouvons le contraire par l'expérience ; d'où nous pouvons conclure qu'à meſure que le poids du corps augmente par les alimens, il devient en même-tems leger, & ſa ſubſtance diminuë par la tranſpiration, & par les autres excrétions, comme Sanctorius l'a obſervé.

2°. Comme je ne veux rien refuſer de ce qu'on peut accorder raiſonnablement, je conviendrai que le Cannibale ou l'Anthropophage meurt dans le tems même qu'on le ſouhaite pour l'objection, & que la chair de la perſonne dévorée s'unit au corps de celui qui la mange.

Cette objection peut-être paroîtra d'abord de quelque force à ceux qui n'ont pas beaucoup éxaminé la maniere d'agir de Dieu dans la nature.

Mais il faut que ces Meſſieurs ſe donnent la peine de faire quelques réfléxions : Quoique l'Auteur de notre corps nous donne la connoiſſance de tant de choſes qui s'y paſſent, & qu'il y en ait beaucoup qui dépendent de notre volonté, il en excepte pourtant la nourriture de notre corps, qui ſe fait non ſeulement d'une maniere indépendante de la volonté, mais même ſans que nous nous en appercevions, ou que nous en aïons aucune connoiſſance ; car après que les alimens ont paſſé par l'eſtomach & les inteſtins, perſonne ne ſçait ce qu'ils deviennent après cela, ni avec quelles parties ils s'uniſſent, ni en quel tems, Dieu montrant par-là que la fonction néceſſaire de la nourriture dépend entierement & uniquement de ſa volonté. Nous voions auſſi que dans certaines indiſpoſitions, une trop

grande chaleur, un mouvement trop violent, une paſſion trop grande, qui à la vérité n'ont pas accoûtumé de nous priver de la ſanté comme des maladies ſérieuſes, ſont ſouvent la cauſe que nos corps ne ſe nourriſſent pas quelquefois par les alimens qu'ils prennent, auſſi-bien que dans d'autres tems.

Cela prouve, que ſi le deſſein du Créateur de toutes choſes eſt, que chaque homme reſſuſcite avec ſon propre corps, comme il nous l'a déclaré dans ſa ſainte Parole; il eſt auſſi dans ſon pouvoir d'empêcher qu'une ſeule particule appartienne eſſentiellement à deux corps; & il eſt même probable d'une maniere naturelle, qu'il n'y a pas d'impoſſibilité en cela.

Mais ſi cette preuve ne paroît pas aſſez convaincante pour certaines perſonnes, il y a une infinité d'expériences chymiques qui peuvent les confirmer dans cette idée; il paroît par ces expériences que quoiqu'un corps ait la proprieté de s'unir à un autre, cependant il ſuffit d'y en ajoûter un troiſiéme pour empêcher cette union; il y a même d'autres moiens pour faire la même choſe.

De-là vient que l'eſprit de ſalpêtre s'unit avec l'acier; mais ſi on y met premierement un ſel alkali fixe, comme celui de tartre, on préviendra l'effet que nous venons de dire.

Un ſel lixiviel ſe mêle avec l'huile, & ſe change en ſavon; mais mettez-y un peu de vinaigre, ou quelqu'autre acide avant toutes choſes, le ſel ne s'incorporera point avec l'huile, & même lorſque le mélange eſt déja fait, ces deux matieres ſe ſépareront par ce moien.

Le fer ſe joindra avec la pierre d'aimant, ou plûtôt ils ſe mouvront l'un vers l'autre; mais tournez-le ſeulement du mauvais côté, ils s'éloigneront l'un de l'autre. Enfin ſans nous arrêter davantage à des exemples que la Chymie pourroit nous fournir, peut-on donner aucune raiſon pour que la même puiſſance qui fait toutes ces choſes, ne pût pas produire les mêmes effets dans les parties qui compoſent un homme, dont le corps a ſervi d'aliment à celui du Cannibale auquel il s'eſt uni?

Que la réſurrection eſt poſſible.

Je ſçais fort bien qu'il y a des Philoſophes ingénieux & ſubtils qui ne manqueront pas d'imaginer des hypothèſes, pour expliquer les cauſes de toutes les expériences que nous avons rapporté, & peut-être feront des hypothèſes qui paroîtront avoir quelque conformité avec ces mêmes expériences. Je ſçais auſſi qu'ils rendent raiſon de tous les phénoménes chymiques, l'un d'une

maniere, l'autre d'une autre ; mais il n'eſt pas néceſſaire ni d'admettre ni de rejetter le tout : 1°. parce que nous n'entreprenons pas ici de rechercher la vérité des principes ſur leſquels un chacun bâtit ſon ſyſtême des connoiſſances de la nature. 2°. Parce qu'il ſuffit pour notre deſſein que ces expériences ſoient véritables, de quelque maniere qu'on les explique pour les accommoder à des hypothèſes ; car on a beau ſuppoſer certains pores, certaines figures, certaines directions de mouvement, une force attractice (principes d'où l'on infere à préſent la plus grande partie des cauſes) on ne ſçauroit prouver s'il eſt poſſible que ces mêmes principes, doivent avoir lieu dans les autres cas. On ne ſçauroit non plus prouver que la même puiſſance qui a diſpoſé les premieres ſelon ces proprietez, faſſe la même choſe dans les autres, en les changeant à chaque fois de la maniere la plus convenable qu'il jugera pour ces grands deſſeins.

J'aurois pû finir ici les preuves de la poſſibilité de la réſurrection, en ſuppoſant que chacun reprendra ſon propre corps, s'il n'y avoit certains Incrédules qui prétendent la détruire d'une autre maniere. 1°. Ils diſent, que de ce ſentiment on peut tirer, à leur avis, des conſéquences qu'on ne ſçauroit admettre. 2°. Ils prétendent que nous ſuppoſons des choſes poſſibles, qui cependant en ſuppoſant la réſurrection des mêmes corps, deviennent impoſſibles ſelon leurs opinions. 3°. Ils diſent qu'en comparant la Bible avec elle-même (d'où les Chrétiens tirent toutes les preuves de la réſurrection) & par certains paſſages qu'ils citent, qui ne s'accordent preſque pas avec la réſurrection des corps, comme ils voudroient nous le faire croire ; on peut renverſer la poſſibilité de ce phénoméne. J'eſpere que les Sçavans ne ſeront pas fâchez que nous ajoûtions encore quelque choſe pour répondre à ces difficultez, ſur-tout ſi nous ne nous ſervons ici d'autres preuves, que de celles qui ſont fondées ſur l'expérience journaliere.

Trois objections de la premiere eſpece.

La premiere conſéquence que tout le monde, à leur avis, doit rejetter & regarder comme abſurde, c'eſt celle-ci : Si dans la réſurrection, diſent-ils, nous reprenons le même corps, un enfant qui ſera mort peu de tems après ſa naiſſance, ſe trouve encore un enfant dans la réſurrection, & il aura un corps imparfait.

La ſeconde conſéquence eſt, que ſi quelqu'un vient à perdre une jambe ou un bras dans le tems qu'il n'eſt encore qu'un

enfant, & s'il vît encore quelques années devenant plus grand, il faut croire qu'après ſa mort il ſe relevera mutilé, & ſans ſon bras ou ſa jambe; ou ſi ſon corps ſe trouve pourvû des membres qui lui manquent, ils n'auront abſolument aucune proportion avec les autres.

La troiſiéme eſt, que ſi un homme doit reſſuſciter avec ſon propre corps, ſelon eux, il faut néceſſairement que preſque tous les corps ſoient entierement détruits & ruinez, & qu'ils ſoient beaucoup plus petits & plus legers, qu'ils ne devroient être naturellement dans la réſurrection; puiſque la plûpart des hommes avant qu'ils meurent, ſe conſument ſi fort pendant la maladie, que le poids & le volume de leurs corps diminuent extrémement, & different beaucoup de ce qu'ils ſont dans l'état de ſanté.

Seconde eſpece d'objection.

La quatriéme choſe qu'ils objectent, & qui quoique poſſible en elle même, devient impoſſible dans l'idée que les Chrétiens s'en font, c'eſt celle-ci : Si un Cannibale ou un Antropophage vivoit pluſieurs années, & ſi durant tout ce tems-là il ne vivoit que de chair humaine, il leur ſemble impoſſible que le Cannibale & en même tems tous ceux qu'il auroit devorez, puiſſent reſſuſciter avec leurs propres corps.

Troiſiéme eſpece d'objections tirées de l'Ecriture-Sainte.

Les objections qu'ils tirent de l'Ecriture-Sainte, ſont premierement fondées ſur les textes qui font mention expreſſément de la réſurrection du même corps; comme Job. XIX. v. 26. & 27. *Car je ſçais, quoique les vers détruiſent ce corps, que je ſerai encore revêtu de cette peau, que je verrai mon Dieu dans ma chair, que je le verrai, dis-je, moi-même & non un autre, & que je le contemplerai de mes propres yeux.* Et ſaint Paul Rom. 8. v. 11.... *Celui qui a reſſuſcité J. C. d'entre les morts, donnera auſſi la vie à vos corps mortels par ſon Eſprit qui habite en vous;* de même que dans l'Epître à Philipp. III. v. 21. *Qui transformera notre corps, tout vil & abject qu'il eſt, afin de le rendre conforme à ſon corps glorieux.* Nous ne rapporterons pas toutes les autres objections, qui ſont de la nature de celles-ci.

Ils oppoſent à ces textes quelques expreſſions du même Apôtre, 1. Corinth. XV. verſ. 35. 36. 37. 38. & ils prétendent qu'ils ne ſçauroient s'accorder avec les précédens; l'Apôtre introduit d'abord un homme qui fait l'objection ſuivante, verſ. 3. 5. *Mais quelqu'un me dira en quelle maniere les morts reſſuſciterons-ils, & quel ſera le corps dans lequel ils reviendront?* Il lui répond

par la comparaiſon d'un grain de bled, verſ. 36. *Inſenſez que vous êtes, ne voiez-vous pas que ce que vous ſemez ne prend point de vie, s'il ne meurt auparavant ?* verſ. 37. *Et quand vous ſemez, vous ne ſemez pas le corps de la plante qui doit naître, mais la graine ſeulement, comme du bled ou de quelqu'autre choſe.* verſ. 38. *Mais Dieu lui donne un corps tel qu'il lui plaît, & il donne à chaque ſemence le corps qui eſt propre à chaque plante.* Ils concluent de ces paroles, que dans la réſurrection nous ne prendrons point les mêmes corps que nous avions quittez en mourant, mais qu'ils ſeront tout autres & différens, & tels qu'il plaira à Dieu de nous les donner. De ſorte que, ſelon ces Meſſieurs, ce texte ſemble contredire le précédent; il ſemble même ſe contredire lui-même, parce que ſi on ſeme quelqu'autre choſe de la plante qui doit naître, & ſi Dieu donne à la ſemence *un corps tel qu'il lui plaît*; il eſt impoſſible, à leur avis, que ce ſoit le même corps qui étoit dans la graine.

Outre cela il y en a qui font une difficulté contre cette expreſſion, *Un corps ſpirituel:* de plus verſ. 50. il eſt dit, *Que la chair ni le ſang ne ſçauroient heriter le Royaume de Dieu.* Il leur ſemble que ceci contredit le paſſage de Job que nous venons de citer.

Notre deſſein n'eſt pas de décrire ici la maniere dont la réſurrection ſe fera: c'eſt une choſe que nous devons laiſſer à Dieu.

Avant de répondre à ces difficultez, je me trouve obligé de faire précéder quelques réflexions:

I. Il faut remarquer que notre intention n'eſt point de décrire ici la maniere dont les mêmes corps reſſuſciteront; c'eſt un grand myſtere que nous devons laiſſer à la ſeule ſageſſe & à la puiſſance de Dieu; nous n'avons non plus entrepris autre choſe que de faire voir, qu'il n'y a rien d'impoſſible dans la réſurrection. Notre deſſein étant encore de prouver que les objections précédentes que quelques Incrédules tirent de l'Ecriture-Sainte, afin d'aſſoupir & de tranquilliſer leurs conſciences contre la terreur de la réſurrection, ne ſont d'aucune importance; nous tâcherons ſeulement de les éclaircir & d'y répondre, par ce que nous voions arriver tous les jours dans le monde.

Réponſe generale à toutes les objections contre la réſurrection, tirée de l'Ecriture.

On peut répondre en general à tous ces faux interpretes de la Bible, qui n'examinant l'Ecriture-Sainte que pour y découvrir des abſurditez, s'imaginent avoir trouvé dans cette ſainte Parole des choſes qui ne ſçauroient ni s'accorder avec leurs notions, ni avec les autres textes qui traitent de la réſurrection. On peut, dis-je, répondre à ces gens-là, ce que nous obſervons que l'Ecriture affirme expreſſément; où il eſt dit, que

pour

pour entendre la maniere & les autres circonſtances de la réſurrection, nous devons, ſelon la réponſe que Notre-Seigneur fit aux Saducéens, connoître non-ſeulement les Ecritures, mais nous devons auſſi connoître la puiſſance de Dieu, ſi nous ne voulons pas être dans l'erreur.

Une ſimple hypothèſe ſuffit pour faire voir la vérité de quelque choſe que ce ſoit.

Pour déſarmer les Incrédules, & leur ôter tous les faux-fuians, il eſt néceſſaire d'ajoûter, que quoique nous ne puſſions pas démontrer abſolument la vérité de ce que nous allons rapporter après des obſervations naturelles, une ſimple hypothèſe ſuffiroit pour lui donner le même poids & la même force dans cette matiere. Puiſque pour prouver la poſſibilité de quelque choſe on ne demanderoit à celui qui l'aſſure, ſi ce n'eſt qu'il trouve une hypothèſe qui contienne la maniere dont cela ſe fait, & qui ne renferme point de contradiction. Je ne crois pas qu'il y ait aucun Incrédule qui nie ceci, puiſque les Principaux de leur ſecte en conviennent.

Il y a un corps viſible qui nous eſt propre.

I. Il n'y a point d'homme, qui, outre une ame, n'ait un corps, que nous appellerons *corps viſible*, autant que tout le monde le peut voir.

II. On peut nommer ce corps, par rapport à ceux des autres hommes, un corps *particulier* ou *propre*, puiſque c'eſt par-là qu'un homme ſe diſtingue des autres, & qu'il ne ſert qu'à la compoſition de cette perſonne.

III. Ce corps *viſible & particulier* ſouffre de fort grands changemens, & ſelon la différence de l'âge, & ſelon la conſtitution bonne ou mauvaiſe d'un homme, ou autrement; il diminuë ou il augmente en grandeur, il engraiſſe ou il maigrit, il devient plus leger ou plus peſant; il eſt même impoſſible qu'une ſeule & même matiere puiſſe appartenir à préſent au corps *viſible* d'un homme, & enſuite à celui d'un autre; par éxemple, ſi le ſang qu'on perd par une bleſſûre, ou autrement, tombe ſur la terre, il pourroit ſervir de nourriture à quelque plante ou fruit; il vient après cela un homme qui mange ce fruit, qui contribue enſuite à l'accroiſſement de ſon corps : cependant, malgré tous ces changemens, le corps *viſible* de chaque homme reſte toûjours le même, c'eſt-à-dire, le corps de la même perſonne; il y a donc apparence qu'il faut que dans notre corps *viſible* qui ſouffre tous ces changemens, il y ait quelque choſe qui fait qu'on a raiſon de le nommer *le corps propre* d'une même perſonne; terme dont nous nous ſervirons auſſi dans le diſ-

cours ſuivant, afin de faire une diſtinction entre le corps *propre* & le corps *viſible* de chaque homme.

IV. Ainſi il eſt évident, par ce que nous venons de dire, qu'il y a une différence eſſentielle entre le corps *propre* & le corps *viſible* d'une perſonne ; puiſque dans ce dernier il y a beaucoup de parties qui peuvent s'y joindre & s'en ſéparer, & appartenir même à d'autres corps *viſibles* : mais pour le corps *propre*, il reſte conſtamment le même, & il n'appartient qu'à la même perſonne.

Tout le monde reconnoit cette diſtinction.

V. Pour faire voir que ce n'eſt pas nous qui avons inventé cette diſtinction entre le corps *viſible* & le corps *propre*, & qu'elle n'eſt fondée que ſur la vérité, il faut ſçavoir, & tout le monde en convient, que, lorſqu'on dit qu'un homme peſe 200 livres, on ne doit entendre autre choſe par-là, ſi ce n'eſt que ſon corps *viſible* eſt de ce poids-là ; mais ſi on dit qu'un homme eſt âgé de 80 ans, on ne ſçauroit entendre cela que du corps *propre* de cet homme : car on ne ſçauroit dire que toute la nourriture qu'il a priſe pendant les 10, 20, ou 30 dernieres années de ſa vie, ait reſté dans ſon corps *viſible* l'eſpace de 80 ans.

Le corps *viſible* eſt compoſé de parties fluides, & de parties ſolides, & de loix.

VI. Pour éxaminer en quoi conſiſte préciſément le corps *propre* & le corps *viſible* d'un homme, il faut premierement avouer que le corps *propre* qui contribuë à la compoſition d'un homme, n'eſt pas le corps *viſible* en entier, & tout ſeul ; il faut donc qu'il ſoit contenu dans le corps *viſible*.

VII. Le corps *viſible* eſt compoſé :

1°. De matieres fluides, comme de ſang, de ſéroſité ou lymphe, de chile, & de lait dans les nourrices, & l'eau dans laquelle l'enfant ſe trouve dans les femmes qui ſont enceintes ; des différens ſucs qui ſe ſéparent dans les glandes du pancréas, de l'eſtomach & des inteſtins, de bile, de ſalive, de ſueur & de la matiere qui tranſpire, de larmes, de morve, de ſuc nerveux, d'eſprits animaux, & d'autres matieres fluides qui n'ont pas encore de nom particulier ; on y ajoûte la graiſſe, la matiere amere des oreilles, la matiere ſeminale, quoiqu'elles ſoient un peu plus épaiſſes que les autres liqueurs.

2°. De matieres ſolides, de chair, d'os, de nerfs, de membranes, de dents, &c. Les Modernes les réduiſent toutes à des nerfs & à des os, comme nous avons déja obſervé dans le chapitre X. de la premiere Partie.

3°. Chaque corps *visible*, pendant tout le tems qu'il eſt animé, a ſes loix particulieres ; ainſi il y a des loix dans le corps humain, qui reglent la digeſtion des alimens dans l'eſtomach, la ſéparation du chile d'avec les matieres groſſieres ou les excrémens, le changement du chile en ſang, la ſéparation des humeurs, le mouvement du ſang & la nutrition. C'eſt par ces mêmes loix que le ſang forme ici des os : là des nerfs & des tendons ; dans un autre endroit des membranes, &c. Ce ſont ces loix qui reglent la génération & la production des corps. Selon ces loix, nous voions que lorſqu'un homme, un chien, une poule, ou une carpe, mangent un morceau de pain, il ſe change dans les trois premiers en trois eſpeces de chair différentes l'une de l'autre, & dans le dernier animal il devient du poiſſon ; le même aliment forme une peau blanche dans un Européen, & noire dans un Négre ; il fait un homme gras & un maigre. Et nous obſervons que les enfans qui ſe nourriſſent du même aliment, ſont ſujets aux mêmes loix : l'eſtomach de l'un digere aiſément & avec plaiſir, une eſpece d'aliment ; & les autres digerent d'autres alimens.

VIII. Il faut donc que le corps *propre* ſoit compoſé de l'une de ces trois choſes, ou de deux ; je veux dire, de fluides, de ſolides, & de loix.

Le corps *propre* dans un ſens n'eſt point compoſé ni de parties fluides, ni de parties ſolides, ni de loix, il n'eſt compoſé que de ſolides.

Il ſemble qu'il n'eſt pas compoſé de fluides, puiſqu'il y en a pluſieurs qui changent, qui augmentent ou diminuent, & qui peuvent entierement ſe ſéparer du corps, tandis qu'en même-tems il demeurera le même corps *propre* de la même perſonne. En effet, nous voions que le ſang diminuë tous les jours par la ſéparation des humeurs & par la tranſpiration, & qu'il augmente tous les jours en recevant de nouveau chile. Que dira-t-on de ces grandes pertes de ſang que les hommes & les femmes font ? J'en connois une, qui dans très-peu d'années en perdit une quantité ſi conſidérable, que le poids du ſang qu'elle perdit, ſurpaſſoit de beaucoup celui de ſon corps : or de quelle matiere que ce ſang fût compoſé, il eſt certain que ſon corps *propre* demeura abſolument le même.

Ainſi ſi le ſang n'appartient pas eſſentiellement au corps *propre*, il eſt ſûr que les autres humeurs qui s'en ſéparent, ne ſçauroient lui appartenir, parce qu'elles changent tous les jours. En effet, on voit que la graiſſe diminuë ; la même choſe arrive aux autres fluides. D'où nous pouvons conclure qu'il n'y a preſque

point de fluides, ou du moins qu'en très-petit nombre, qui ſoient néceſſaires à la compoſition de ce que nous appellons *le corps propre*.

IX. Il eſt encore certain que les loix ne regardent point eſſentiellement le corps *propre* : 1°. Elles changent ſouvent dans le même homme, quoiqu'elles ſubſiſtent dans la même perſonne. En effet, l'expérience nous apprend que les perſonnes malades & celles qui ſont en ſanté, les jeunes & les vieux, ne ſont pas ſujets aux mêmes loix; ce qui ſe trouve vrai dans les hommes & les femmes. 2°. On peut inferer la même choſe, non-ſeulement de ce que le corps eſt matériel, & que les loix ne conſiſtent que dans certains mouvemens & certaines proprietez, mais en particulier (ce qui met la choſe hors de doute) de ce qu'on croit qu'un corps *viſible*, lorſqu'il eſt mort, dans lequel on ne ſçauroit dire que ces loix continuent de ſubſiſter, eſt le corps *propre* de la perſonne morte, auſſi-bien que lorſqu'il étoit en vie.

X. Enfin on voit évidemment par tout ce que nous venons de dire, qu'un corps peut encore continuer d'être le corps *propre* d'une perſonne, quoiqu'il ſoit rempli d'humeurs & de ſucs tout-à-fait différens de ceux qu'il avoit autrefois; que ces fluides peuvent ſe mouvoir ſelon des loix entierement différentes, & que même ces loix ceſſent entierement, lorſque le corps eſt mort : nous ne devons donc chercher le corps *propre* que dans les ſeules parties ſolides qui le compoſent.

XI. Il faut traiter un peu plus à fond des parties ſolides.

Ceux qui ſont verſez dans les recherches de ce ſiécle, ne ſçauroient ignorer que les hommes, de même que les plantes & les animaux, ont un principe ou germe, qu'on peut nommer *corps propre*, ou du moins quelque choſe qui le contient, comme nous avons fait voir dans le chapitre xv. Part. I.

Dans le tems que ce germe croît, & qu'il ſe développe peu-à-peu, il ſe revêt, pour ainſi dire, & ſe remplit continuellement d'autres particules, juſqu'à ce que le corps *viſible* ſoit parvenu à la grandeur requiſe pour former une créature complete.

Or puiſque le germe, dans le tems que le corps croît, ſe revêt & ſe garnit d'autres matieres tant en dedans qu'en dehors, & puiſqu'il contient toutes les parties ſolides du corps à proportion de ſa grandeur, il faut abſolument convenir que c'eſt ce germe développé, ſans aucune autre matiere étrangere ou acci-

'Le corps *propre* n'eſt autre choſe qu'un germe ou principe qui n'eſt pas encore développé ; ou bien, c'eſt un germe qui croît & augmente par l'addition des particules étrangeres.

dentelle, qui eſt le corps *propre*, ou bien conjointement avec la matiere dont il eſt revêtu & garni, & qui dans la ſuite devient des os, de la chair, des ligamens, des membranes, &c. En tant que ces parties compoſent les parties ſolides du corps, ce ſera le même germe qu'on devra prendre pour le corps *propre*; il eſt certain que l'un & l'autre eſt vrai.

Ainſi dans ces deux ſuppoſitions, dont l'une ou l'autre doit être abſolument reçûë, nous tâcherons de réſoudre les objections des Incrédules; nous réſoudrons en premier lieu celles qu'ils ont accoûtumé de tirer de la nature, & enſuite celles qu'ils tirent de l'Ecriture-Sainte.

Comment on peut dire qu'un homme reſſuſcitera avec ſon *propre* corps, dans la premiere ſuppoſition.

XII. Si on ſuppoſe que c'eſt le ſeul germe développé & dilaté à proportion de la grandeur du corps, qui eſt le corps *propre*, le corps qui doit continuer d'être le même dans tous les hommes depuis leur naiſſance juſqu'à leur mort, ſans y comprendre aucune partie de la matiere qui remplit & garnit le germe; il ne faudroit autre choſe, pour faire reſſuſciter cette perſonne avec ſon *propre* corps, ſi ce n'eſt que le germe, ſéparément des particules qui le revêtent & le rempliſſent, ſe conſervât, & que ſa ſubſtance ne reçût aucune perte; il ſuffiroit après cela que l'Auteur de notre réſurrection ne fît, après la mort, que le développer, le revêtir pour en former un corps *viſible*, avec la même matiere qui lui avoit appartenu auparavant, durant ſa vie, lorſqu'il étoit *viſible*, ou du moins avec une autre matiere telle qu'il lui plairoit. Nous ne parlerons point du changement des proprietez, puiſqu'elles ne font rien à la matiere du corps, & qu'elles ne changent point le corps *propre* quant à ſon eſſence; nous renvoions cela à la parole de Dieu.

Le corps *propre* d'une perſonne ne change point, quoiqu'il ſoit rempli d'autre matiere.

XIII. Avant de paſſer plus loin, il faut que j'ajoûte ici deux choſes, qui peuvent prévenir les objections qu'on pourroit faire contre ce que nous venons de dire.

1°. Quoique le corps *propre* ſoit diſpoſé de telle façon qu'il pût former le corps *viſible*, avec une autre matiere qui ne lui appartenoit point, il demeure néanmoins toûjours le corps *propre* de la même perſonne; ceci n'a pas beſoin d'une grande preuve: par éxemple, dans une maladie on perd ſon embonpoint; & ſi après la guériſon on le recouvre, & ſi on engraiſſe, quoique les alimens dont on fait alors uſage, n'aient jamais formé aucune partie du corps *propre*, il eſt pourtant ſûr que cette perſonne paſſera toûjours pour la même, & que tout le

changement qui lui eſt arrivé, ne conſiſte qu'à devenir viſiblement plus groſſe & plus graſſe.

Lorſqu'on meurt, il y a une bonne quantité de matiere, qui appartenoit au corps *viſible*, & qui s'en ſépare.

XIV. Selon les apparences, lorſqu'un homme a vêcu quelques années, la matiere qui appartenoit à ſon corps *viſible*, s'en ſépare en plus grande quantité, & pourtant la même perſonne ſubſiſte toûjours; en ſorte que ſon corps *propre* ne ſouffre aucun changement par la perte, ni en perdant ni en recevant la matiere qui aidoit à le rendre *viſible*.

Pour prouver ceci, ſuppoſons un homme de 80 ans, qui peſe 160 liv. & qui un jour portant l'autre après avoir déjeûné, dîné & ſoûpé, n'augmente que d'une once de matiere par jour, tant fluide que ſolide, pour réparer ce qu'il perd par la tranſpiration & par les autres voies; ſelon cette ſuppoſition, ſans compter le poids que ſon corps peſoit d'abord qu'il fût né, cela feroit 80 fois 365 onces, ce qui eſt 29, 200 onces, ou 1825 liv. de matiere nourriciere, qui a été emploiée à la compoſition de ſon corps viſible dans l'eſpace de 80 ans; ſi nous en retranchons les 160 liv. il reſtera 1665 liv. qui pendant cela, lorſque ce n'étoit d'abord que du froment, du ris, du poiſſon, de la viande, &c. n'appartenoient point à ſon corps; cette matiere lui étoit abſolument étrangere, & elle auroit auſſi-bien pû ſervir à la compoſition du corps *viſible* de quelqu'autre homme que ce ſoit, qu'à celle du ſien. Dans la ſuite elle a ſervi à nourrir ſon corps *viſible* pour quelque tems, & à la fin elle s'en eſt ſéparée de nouveau; dans tous ces cas-là on ne ſçauroit nier que cette perſonne n'ait été toûjours la même, & qu'elle n'ait toûjours conſervé ſon corps *propre*, ce qui prouve aſſez ce que nous venons de dire.

Réponſe aux trois dernieres objections, en cas que le corps propre ne conſiſte uniquement que dans le germe.

XV. Je crois cependant qu'il eſt néceſſaire de faire une réponſe particuliere aux objections dont nous venons de parler; ils prétendent qu'elles ne ſont fondées que ſur la nature, dans la ſuppoſition qu'il n'y a que le gérme ſeul qui ſoit le corps *propre*, & qu'il ne fait que s'étendre & ſe développer pour croître, en éloignant ſes parties l'une de l'autre (on en peut voir un exemple dans le ch. XIV. part. 1.) Pour répondre à cet argument, je crois qu'il faut d'autre réponſe que la ſuivante.

Si un enfant devoit reſſuſciter & paroître en qualité d'enfant avec ſon corps *propre*, il ne faudroit autre choſe pour cela, ſi ce n'eſt que la matiere de ſon germe ſe conſervât, & ſe remplît de nouveau dans le tems de la réſurrection, avec les mêmes

parties qui avoient ſervi à le faire croître, ou avec d'autres.

Si une perſonne doit reſſuſciter dans la même grandeur qu'auparavant, le germe n'a qu'à ſe développer de la même maniere qu'il s'étoit développé durant ſa vie, ſe remplir enſuite de la même matiere, qui, lorſque le corps étoit en vie, & que le volume de ce corps augmentoit, auroit ſervi pour le remplir & le faire croître, dans ce cas-là un chacun doit avouer, que la même perſonne reſſuſciteroit avec ſon *propre corps*.

On peut encore dire la même choſe d'un homme qui auroit perdu une jambe ou un bras pendant ſon enfance, & qui ſeroit mort après cela; car dans ce cas-ci il ſuffit que la partie du germe qui devoit compoſer le bras ou la jambe, ſe développe, ſe rempliſſe & ſe garniſſe, à proportion de la groſſeur du corps, ainſi que nous venons de faire voir au ſujet des perſonnes plus petites.

D'ailleurs, ſi un homme qui ſeroit maigre en mourant, ſe rempliſſoit & groſſiſſoit avec une matiere qui ne lui auroit jamais appartenu, ou autrement, avec une matiere qui auroit autrefois ſervi à remplir les tuïaux de ſon corps *propre* pour le rendre viſible, pourquoi ne paſſeroit-il pas pour le même homme? & pourquoi n'auroit-il pas ſon *propre corps* auſſi-bien que Job? Il eſt dit que Job fut le même, & qu'il retint ſon *propre corps*, lorſque par un effet de la bonté Divine il eut recouvert ſes forces & ſa ſanté, quoiqu'il eût été ſi défiguré, qu'il pouvoit dire de ſa propre bouche, ch. XIX. verſ. 20. *Mes chairs ont été réduites à rien, mes os ſe ſont collez à ma peau, & il ne me reſte que les lévres autour des dents :* Or il eſt fort probable que ce qui augmenta le volume & le poids de ſon corps viſible après qu'il eut recouvert ſa ſanté, ne conſiſtoit que dans des matieres & des alimens qui n'appartenoient point auparavant à ſon corps.

XVI. Enfin, je ſuppoſe qu'un Cannibale ne ſe ſoit nourri durant toute ſa vie que de la chair des corps viſibles des autres hommes, & que Dieu ait voulu empêcher que les germes de tous ceux qu'il a dévorez, au lieu de lui ſervir de nourriture, ſoient ſortis de ſon corps avec les autres excrémens; eſt-il impoſſible alors que le germe particulier de chaque perſonne (lequel nous ſuppoſons ici être le corps *propre*) ſe ſépare de ces matieres, & ſe rempliſſe de nouveau d'une matiere convenable, & peut-être d'une matiere qui avoit déja ſervi au même uſage? Car nous venons de faire voir, *num. XIV.* que lorſqu'une

perſonne meurt, quelques années après il y a toûjours une grande quantité de matiere qui ſe ſépare de ſon corps, dans le tems de ſa mort, d'une matiere, dis-je, qui avoit auparavant ſervi à la compoſition du corps *viſible*.

Par cette même raiſon, le germe du Cannibale pourra ſe conſerver tout ſeul, ſans aucun des fluides qui avoient ſervi à le développer, & ſe remplir d'autres matieres dans le tems de la réſurrection, & il pourra reſſuſciter auſſi de cette maniere-là avec ſon *propre corps*. Car qui pourra nier qu'un homme, par exemple, qui aura vécu de chair humaine durant vingt années, & enſuite cinquante années avec du pain, ne conſerve dans ces deux cas-là ſon propre corps? De-là vient que le corps de chaque perſonne reſte toûjours le même corps, quoiqu'il ſoit rempli d'autres fluides.

Le corps viſible d'un homme peut devenir fort maigre, & reſter neanmoins le même corps viſible.

XVII. Paſſons à préſent à une autre choſe, & tâchons de réſoudre les objections des Incrédules par cet autre principe; je veux dire, en ſuppoſant que le corps propre d'un homme ne conſiſte pas uniquement dans le germe tout ſeul, mais qu'il comprend outre cela une certaine portion de matieres qui rempliſſent les tuiaux du germe, & qui s'y attachent; quoique ce que nous venons de dire ſoit ſuffiſant pour démontrer la réſurrection avec le même corps, contre tous les faux-fuians des Incrédules, pourvû qu'on ſuppoſe toûjours la toutepuiſſance de Dieu, qui en eſt la cauſe efficiante.

Il faut avant toute choſe remarquer, qu'on ſçait par l'expérience, que le corps viſible d'un homme peut maigrir extrêmement, & reſter neanmoins le même & le même corps viſible. Je me ſoûviens d'en avoir vû deux exemples; entr'autres le premier étoit d'une perſonne qui avoit auparavant les membres extrêmement muſculeux & charnus; elle n'avoit point de fievre ſenſible, cependant elle tomba dans une ſi grande maigreur, que ſes jambes, ſes bras & tout ſon corps ne paroiſſoient à ceux qui les voioient & qui les touchoient, que des os ou un vrai ſqueléte vivant; ſa peau étoit par-tout noirâtre & fort dure, collée à ſes os, ſans qu'on pût preſque l'en ſéparer: il nous étoit encore impoſſible de ſentir la moindre molleſſe dans les muſcles, dont les parties ſolides ſe trouvoient encore malgré cela ſous la peau.

Le ſecond eſt celui d'un homme, qui étoit auſſi auparavant fort gros; cet homme avoit trois ſacs dans les poulmons tout pleins

pleins de pus (les Anatomiſtes les appellent *Vomica*) du plus petit il en ſortit la moitié d'un baſſin ordinaire de pus, qu'il rendit en touſſant & en vomiſſant; & du plus gros de tous, il en ſortit beaucoup plus dans moins d'une heure de tems; cet homme ſe trouva dans peu de tems réduit à une ſi grande maigreur, que ſa chair étoit preſque conſumée; il avoit encore une toux continuelle, qui lui dura même long-tems après qu'il ſe fût aſſoupi. Nonobſtant cela ces deux perſonnes recouvrerent enſuite leur ſanté juſqu'à un tel point, que la premiere devint groſſe & charnue comme auparavant, & l'autre devint extrêmement graſſe.

J'ai rapporté ces deux hiſtoires, parce que perſonne ne s'aviſeroit jamais de douter que ces deux perſonnes ne fuſſent les mêmes, & que leurs corps viſibles étoient abſolument les mêmes, ſoit lorſqu'ils étoient maigres, ſoit lorſqu'ils étoient gras.

XVIII. Avant d'aller plus loin, il nous faut obſerver ici, que le corps *propre* d'un homme, quoiqu'il ne conſiſte que dans le germe, augmenté par l'union d'autres matieres, comme nous venons de le dire, n'eſt compoſé que de parties ſolides; car les fluides & les loix changent tous les jours, & ces dernieres ceſſent entierement dans le tems de la mort.

Quand même on avoueroit que le corps *propre* n'eſt que le germe, uni à quelque portion de matiere étrangere, il n'eſt compoſé que de parties ſolides, & principalement d'os.

D'ailleurs, comme le corps *viſible*, quoique réduit à une maigreur auſſi grande que nous venons de dire, continue d'être le même corps *viſible*, n'aiant jamais été entierement dépouillé de ſes fluides pendant ſa maigreur, le corps *propre* doit encore moins conſiſter dans la matiere que le corps viſible lorſqu'il eſt amaigri; c'eſt-à-dire, que la quantité de la matiere du corps propre, eſt beaucoup moindre.

Enfin, il faut obſerver que le corps *propre* n'eſt par conſéquent compoſé que d'os & de nerfs, qui compoſent les membranes, & les membranes compoſent les vaiſſeaux, dont toutes les parties de notre corps ſont compoſées; voiez le ch. x. Part. I. & les vaiſſeaux, ſur-tout les fibres charnues, lorſqu'elles ſont privées de ſang & d'autres humeurs, font une ſi petite partie du corps *viſible*, qu'on a de la peine à les voir & à les toucher extérieurement dans une maigreur extrême; de ſorte que cela fait voir que le véritable corps *propre* n'eſt principalement compoſé que d'os.

XIX. Nous avons déja parlé d'un ſecond principe, ſelon lequel nous avons dit qu'on pouvoit réſoudre les dernieres ob-

Autre réponſe aux trois dernieres objec-

tions, en supposant que le corps *propre* consiste dans le germe parvenu à une certaine grandeur.

jections que les Incrédules proposent contre la possibilité de la résurrection. Supposons qu'un enfant vienne à mourir, s'il faut qu'il ressuscite avec le corps d'un enfant, il quitte en mourant son corps *propre* qui reste dans le corps *visible*; c'est une chose dont on ne sçauroit douter.

S'il faut que cet enfant ressuscite avec le corps d'une personne adulte, il est certain qu'il n'est point d'Incrédule qui ose nier que la matiere qui devroit remplir & garnir les tuiaux du corps *propre* de cet enfant (en cas que l'enfant fût parvenu à la grandeur d'un homme ordinaire) ne fût une matiere absolument étrangere à ce corps; il est cependant hors de doute que son corps *propre* auroit toûjours été le corps de la même personne. Supposons à présent que la même matiere qui auroit servi à l'accroissement de l'enfant, s'il eût vêcu, serve à augmenter le volume de son corps dans le tems de la résurrection; quelle raison pourra-t-on avoir, pour assurer qu'un corps qui auroit crû de cette maniere, ne seroit pas le corps *propre* de l'enfant dans l'un aussi bien que dans l'autre cas?

On peut encore appliquer la même chose à une personne, qui dans sa jeunesse auroit perdu une jambe, ou un bras, ou quelqu'autre membre; on répond aussi par-là aux objections de certaines personnes, qui prétendent que la plûpart des hommes devront ressusciter avec des corps maigres & ruinez. Car, comme nous avons déja montré, un corps quoiqu'extrêmement maigre, peut rester le même corps *visible* de la même personne, quoiqu'il soit rempli de fluides différens, & qui ne lui ont jamais appartenu. On ne sçauroit donner aucune raison, pour prouver que ce qui arrive dans la résurrection à un corps extenué durant la maladie, ne puisse s'appliquer à un corps rempli de parties qui le rendent beaucoup plus beau, & qui le qualifient de corps *propre* & *visible* d'une même personne. Cela est d'autant plus probable, que la même matiere qui avoit auparavant rempli ce corps, lorsqu'il étoit en vie, peut encore servir au même usage; dans le tems de la résurrection, il y en aura une quantité prodigieuse, & plus qu'il n'en faut.

Réponse aux objections tirées de la coûtume que certains peuples ont de se nour-

XX. Enfin nous pouvons encore répondre, selon les mêmes principes, à une difficulté, qui passe chez ces misérables Incrédules, pour insurmontable. Ils supposent, par éxemple, un Anthropophage qui ait dévoré un nombre considérable d'hommes, &

qu'il n'ait vêcu d'autre aliment que de chair humaine. Mais on supplie ces Meſſieurs d'obſerver que l'origine de leur erreur conſiſte en ceci : c'eſt qu'ils s'imaginent qu'un Anthropophage peut ſe nourrir auſſi-bien du corps *propre* que du corps *viſible* d'un homme ; cependant le contraire de cela eſt vrai. rir de chair humaine.

Pour prouver ceci, je demande ſi un Anthropophage pourroit ſeulement vivre, je ne parle point de ſa ſanté, s'il ne mangeoit que des corps maigres & défaits, tels que nous les avons décrits ci-deſſus ? Pourroit-il auſſi manger des os qui ſeroient encore plus flétris & plus ſecs que ceux qu'on fait ſécher au Soleil ? Peut-il ſe nourrir de nerfs, & de membranes entierement dépoüillées de leurs ſucs ? Car un corps *viſible*, à quelque maigreur qu'il puiſſe être réduit, ne ſçauroit jamais paſſer dans aucun ſens pour le corps *propre*, pendant tout le tems qu'il y a des fluides, comme nous avons fait voir ci-deſſus.

Au contraire, l'expérience nous apprend tous les jours, que les ſubſtances dont nous nous ſervons pour alimens, n'appartiennent qu'au corps *viſible*, de même que les fluides qui s'y trouvent ; de-là vient que le ſuc de la viande rotie, & la ſoupe qu'on fait avec le jus de la viande en la faiſant boüillir, fourniſſent une nourriture très-bonne : mais pour les parties ſolides, qui appartiennent au corps dont nous nous nourriſſons, elles ſe ſéparent des ſucs nourriciers, & s'échappent de notre corps.

Or puiſque le corps *propre* doit être diſtingué des humeurs ou des fluides, & qu'il faut le conſiderer à part ; & puiſque tout ce qui ſert de nourriture & d'aliment à un Anthropophage, ne provient uniquement que de la matiere qui ſert à la compoſition du corps *viſible* de la perſonne dévorée, il eſt clair qu'on peut conclure de-là, que, quoiqu'un Cannibale eût dévoré pluſieurs centaines de corps *viſibles* d'autres hommes, il arriveroit, ſelon le cours ordinaire de la nature, que les particules ſolides étant dépoüillées de tous leurs ſucs, les corps *propres* des perſonnes dévorées ſortiroient hors du corps de l'Anthropophage, auquel elles ne pourroient jamais s'unir ; d'où il eſt aiſé de conclure qu'elles paroîtroient toutes ſéparées, & entieres au jour de la réſurrection.

XXI. Que l'incrédulité ceſſe d'oppoſer au Chriſtianiſme de ſi foibles difficultez ; la nature n'offre à nos yeux que des merveilles, où la foibleſſe de notre eſprit ne trouve que des con-

tradictions. La création des corps, leur conſervation, l'éternité d'un Etre, les productions des corps organiques, tout enfin eſt voilé à nos yeux ; notre eſprit ne peut pénétrer tous ces myſteres. Nous ignorons l'étenduë de la puiſſance de l'Etre ſuprême, les objets de cette Puiſſance, les agens qui les modifient ; Dirons-nous donc que la réſurrection eſt impoſſible ?

CHAPITRE VII.

Des choſes que nous ignorons.

DAns les chapitres précédens, où nous avons conſideré les merveilles de la Nature, nous avons tâché de faire voir par le peu de choſes qui nous ſont connuës dans le grand & le petit monde, (& nous ne doutons point du ſuccès de notre entrepriſe) qu'il y a un Etre ſage, puiſſant & bon, je veux dire, un Dieu. Nous pourrions ainſi finir ici cet Ouvrage, mais dans les choſes même qui nous ſont encore inconnuës, & qui peut-être reſteront éternellement inconnuës aux hommes de ce monde, il ſemble qu'il y a encore des preuves auſſi fortes pour ramener un Incrédule, & le faire entrer dans des idées plus juſtes.

Qu'il y a beaucoup de choſes qui nous ſont encore inconnuës.

Il n'eſt pas néceſſaire de mettre en uſage beaucoup de raiſonnemens, pour prouver qu'il y a preſque une infinité de choſes dans le monde viſible, qui ſont encore inconnuës aux hommes. Ce qui prouve cela, ce ſont les différentes opinions qui regnent parmi les perſonnes les plus ſçavantes & les plus éclairées, touchant les cauſes des mêmes phénoménes ; on auroit grand ſujet de ſe plaindre de l'injuſtice d'un homme, qui, lorſque parmi les Sçavans, il s'en trouveroit quelqu'un qui auroit bien prouvé, & par des expériences, la vérité de ſes opinions, croiroit que tous les autres ſeroient aſſez déraiſonnables pour refuſer de l'entendre, ou aſſez ſtupides pour ne pouvoir pas comprendre cette vérité. Du moins ce qui eſt certain, c'eſt que ſi trois perſonnes ſont de différentes opinions, il y en a deux ou peut-être tous les trois, qui n'entendent rien dans la matiere dont ils diſputent. Nous pourrions rapporter ici les aveus que les Mathématiciens célébres ont faits de leur ignorance ſur beaucoup de choſes ; on en peut voir un éxemple dans la trei-

ziéme propoſition d'Hydroſtatique du Docteur Wallis, & un autre dans la dix-huitiéme leçon d'Optique du Docteur Barrow, ſect. 13. mais cela n'eſt pas néceſſaire. Je ne demande ſinon que les eſprits ſuperbes, & ſi pleins d'eux-mêmes, nous diſent s'il y a la moindre choſe, même le plus petit brin de gazon, ou un inſecte mépriſable, qui lui ſoit parfaitement connu? & s'il pourroit répondre à une infinité de queſtions, qu'on pourroit lui propoſer ſur cette matiere? Du moins qu'il nous diſe la configuration & la diſpoſition des particules primitives, qui compoſent l'une ou l'autre de ces choſes, ou quelqu'autre être materiel? Qu'il nous explique leurs mouvemens, & la nature de leurs pores & de leurs interſtices? Pour ne pas même aller ſi loin, pourroit-il avec toute ſa ſageſſe nous dire, de quelle maniere paroîtroit un objet à travers le microſcope, à moins qu'il n'eût pris auparavant la peine de l'éxaminer? Après tout, y aiant tant de choſes où nous ne ſçaurions pouſſer nos recherches les plus éxactes, il eſt aiſé de conclure qu'il y a dans chacune de ces choſes un grand nombre de proprietez qui nous ſont cachées: mais ceci peut ſuffire ici; car je ne ſçaurois m'imaginer qu'il y ait perſonne qui voulût paſſer pour ſage ou raiſonnable, & qui n'avouë d'abord *qu'il y a beaucoup de choſes qu'il ignore entierement*.

Réponſe aux objections des Incrédules.

Je ſçais fort bien que parmi les Incrédules il y en a quelques-uns, qui, pour éluder les preuves de l'éxiſtence d'un Dieu ſage, (la ſeule penſée de ces choſes les fait trembler) tâchent de ſe mettre à couvert des reproches de leur conſcience; car intérieurement ils ſont convaincus de la vérité des preuves que les choſes inconnues nous fourniſſent de l'éxiſtence d'un Etre ſuprême. Ils diſent que, s'il y a encore tant de choſes qui nous ſont inconnues, comment pouvons-nous louer la ſageſſe d'un Créateur, qui ne ſçauroit ſe manifeſter que dans des choſes connues? Nous allons répondre à cela, pour la ſatisfaction en même-tems de ceux qui pourroient s'offenſer de ces choſes; il faut obſerver, 1°. Que ce qui prouve la ſageſſe & l'adreſſe d'un Ouvrier, n'eſt pas tant le nombre des ouvrages qu'il fait, que l'art & l'induſtrie qu'on y voit: Par éxemple, avons-nous beſoin de voir autre choſe qu'une montre bien faite, & artiſtement ajuſtée, pour juger de la connoiſſance de celui qui l'a faite? Et quand nous ne verrions qu'un ſeul tableau d'un Peintre, cela ne ſuffiroit-il pas pour le faire reconnoître pour un

grand Maître ? Si ceci eſt vrai, comme on n'en ſçauroit diſconvenir ; qu'on juge ſi on n'eſt pas obligé d'avouer que dans les diſcours précédens, ce n'eſt pas un ſeul éxemple que nous avons donné de la ſageſſe de celui qui gouverne le monde, nous en avons donné une infinité qui la prouvent. Par conſéquent, quoiqu'il y ait encore une infinité de choſes que nous ignorons, celles que nous connoiſſons préſentement, prouvent aſſez la ſageſſe de celui qui en eſt l'auteur. Je m'en rapporte encore ici au jugement de l'Incrédule. En effet, ceci prouve d'autant plus qu'en connoiſſant toutes ces choſes, nous connoiſſons beaucoup en comparaiſon de ceux qui ne les ont jamais éxaminées, ni lû les découvertes qu'on a faites dans la Philoſophie naturelle ; ce qui eſt pourtant très-peu de choſe, en comparaiſon de ce qui nous reſte encore à connoître.

2°. Un homme peut ignorer entierement la ſtructure d'une machine, & la maniere dont elle eſt ajuſtée, ſans qu'il ſoit pour cela moins ſatisfait de l'art & de la ſageſſe de celui qui l'a inventée, ſur-tout lorſqu'on voit qu'elle répond éxactement à quelque grand deſſein. En effet, peut-on obſerver un bon microſcope, qui n'eſt compoſé que de deux ou trois verres, & qui ſont diſpoſez d'une maniere ſi admirable, qu'on peut voir avec cet inſtrument des objets d'une petiteſſe extrême ? Peut-on jetter les yeux ſur un bon téleſcope, dont on ſe ſert pour voir diſtinctement & d'une maniere claire les corps céleſtes ſi éloignez de nous, & qui nous ſont par conſéquent inviſibles, lorſque nos yeux ne ſont pas armez de cet inſtrument ? Peut-on voir une belle montre, qui marque les jours, les heures & les minutes, & qui fait pluſieurs mouvemens ? Peut-on voir ces ouvrages de l'art, & ſe perſuader, malgré tout cela, qu'il n'y auroit ni art ni induſtrie dans la formation de ces choſes, uniquement parce qu'on en ignore la ſtructure & la diſpoſition ?

Quoique les choſes inconnues ne ſoient pas en elles-mêmes inconcevables, elles ne laiſſent pas de prouver la grandeur de Dieu.

Il eſt donc certain que ce que nous venons de dire ſur les choſes inconnues, nous fourniſſent une preuve de la Grandeur Divine ; la raiſon même nous l'apprend. Nous pouvons auſſi nous en ſervir, pour admirer la ſageſſe de ſa ſainte parole, faiſant même abſtraction pour un moment qu'elle eſt d'origine divine. Elle n'emploie aucune démonſtration mathématique ou philoſophique, pour prouver la puiſſance, la ſageſſe & la bonté de Dieu ; mais elle ſe ſert pour cet effet de choſes qui ſont inconnues aux hommes, & même impraticables, pour nous

convaincre des perfections infinies de Dieu, de la petiteſſe & de la condition vile des hommes, & pour nous faire voir les raiſons que nous avons tous de le louer, & d'admirer ſa gloire.

En voici un éxemple ; car que nous ſuppoſions que le monde ait été produit au commencement, avec tous les êtres matériels qu'il contient, par la puiſſance du Créateur, comme tous les Chrétiens l'avouent ; ou ſuppoſé que, ſelon les hypothèſes des Incrédules, (car ils ne ſçauroient nous propoſer que des hypothèſes) nous leur accordions que ſi la forme de la matiere n'eſt pas éternelle, du moins la matiere l'eſt ; il eſt hors de doute qu'il réſultera une choſe de ces hypothèſes ; je veux dire, que toutes les particules qui compoſent tous les corps humains, ont éxiſté auſſi long-tems que le monde, & auſſi long tems que la matiere.

Il eſt donc certain que perſonne ne ſçauroit nier, (à cauſe de l'expérience qui le prouve d'une maniere trop évidente) que toutes les parties de notre corps n'éxiſtaſſent premierement dans les alimens qui ont ſervi à ſon accroiſſement ; d'où il faut encore conclure qu'elles devoient ſe trouver auſſi dans toutes les matieres qui ont ſervi à la production des plantes & des animaux, c'eſt-à-dire, dans la terre, dans l'eau & dans l'air ; & ainſi en remontant toûjours plus haut, nous les trouverons dans tout ce qui compoſe la terre, l'eau & l'air, & par conſéquent dans des corps corrompus & pourris, brûlez & conſumez. De ſorte que ſi nous remontons d'une choſe à l'autre, juſqu'au commencement du monde viſible, eſt-il un ſeul homme, qui, en conſiderant ſérieuſement ces choſes, ne doive être convaincu que ſon corps & toutes les parties qui le compoſent préſentement, ont paſſé continuellement d'un compoſé à un autre, depuis tout le tems que le monde ſubſiſte ; en ſorte que les particules primitives qui compoſent nos mains, nos pieds, & tous les autres membres de notre corps, ont été diſperſées & répandues dans une infinité de différens endroits pendant pluſieurs milliers d'années ? là elles formoient des plantes, & les faiſoient croître ; ici elles formoient des animaux, qui ſe promenoient dans les prairies : là dans l'air elles voloient avec les oiſeaux ; ici elles nageoient dans l'eau avec les poiſſons ; & dans la terre le laboureur les remuoit avec les ſillons. Et comme l'eau & l'air entrent auſſi dans la compoſition de nos corps, les particules de ces deux élemens qui ſont préſentement mêlées avec notre

chair, ſe ſont exhalées des rivieres, elles ont monté en forme de vapeurs, & ſont retombées en pluies, en grêle & en neige; elles ſe ſont enflammées dans les éclairs, & elles ont eu part aux autres météores. Il y a eu des tempêtes qui les ont diſperſées & tranſportées tantôt d'un côté, tantôt de l'autre par les vents; ainſi elles ont ſouffert une infinité de changemens d'une infinité de manieres, une infinité de fois & dans une infinité d'endroits; elles ont formé une infinité de mélanges & de compoſez, avant qu'elles ſe ſoient ramaſſées, & qu'elles aient à la fin formé les parties qui compoſent notre corps.

Quoique dans tout ceci il n'y ait rien qui renferme quelque choſe d'infini ou d'incompréhenſible, il faut pourtant que l'Incrédule le plus orgueilleux reconnoiſſe, que ni lui, ni qui que ce ſoit, ne ſçauroit jamais tracer cette généalogie; il ne ſçauroit pas même dire, ni ſous quelle forme, ni dans quel compoſé, ou dans quels endroits ont reſté les parties qui compoſent à préſent ſon corps, depuis le commencement du monde: Et il faut avouer que, pour répondre comme il faut à cette queſtion, il faut une connoiſſance ſupérieure de beaucoup à toutes celles que les hommes ont.

Il ſemble même que Dieu ait propoſé à Job à-peu-près la même queſtion, pour le convaincre d'un côté de la gloire & de la grandeur de Dieu, & de l'autre de la petiteſſe & de la condition miſérable des hommes: *Où étiez vous*, lui dit-il, *quand je jettois les fondemens de la terre? Dites-le moi, ſi vous avez de l'intelligence.* chap. XXXVIII. v. 4.

Nous trouvons encore que David prend de la même maniere occaſion de louer Dieu, & de reconnoître que ſes ouvrages ſont merveilleux, par les choſes inconnues aux hommes, qui ne ſervoient qu'à manifeſter un Dieu. Car, après avoir avoué ſon ignorance, il a élevé la connoiſſance infinie de Dieu dans ces paroles du Pſeaume CXXXVIII. v. 5. *Votre ſcience eſt élevée d'une maniere merveilleuſe au-deſſus de moi; elle me ſurpaſſe infiniment, & je ne pourrai jamais y atteindre.* Il continue les verſets ſuivans: *Je vous louerai, parce que votre grandeur a éclaté d'une maniere étonnante;* Et, comme s'il n'avoit pas aſſez reconnu par-là ſon ignorance, il ajoûte: *Vos ouvrages ſont merveilleux, & mon ame en eſt toute pénétrée. Mes os ne vous ſont point cachez, à vous qui les avez faits dans un lieu caché; ni toute ma ſubſtance que vous avez formée comme au fond de la terre.*

terre. Vos yeux m'ont vû, lorſque j'étois encore informe, & tous mes membres ſont écrits dans votre livre.

Je n'aurois pas repété ici ces choſes, aiant eu déja occaſion d'en parler plus d'une fois, n'étoit que nous trouvons à-peu-près des expreſſions au ſujet de l'éxiſtence du corps humain, qui ſont conformes aux obſervations & aux découvertes des plus grands Naturaliſtes de ce ſiécle: cela peut encore contribuer à convaincre un Incrédule; pour cet effet il n'a qu'à lire ce que le fameux Harvée a écrit là-deſſus, *Exercit. 56. de ord. part. in Gen.*

Nous trouverons dans le Traité que nous venons de citer, que même dans le ſecond mois, la ſubſtance de l'embryon eſt ſi tendre & ſi délicate, qu'on ne ſçauroit l'y toucher, ſans la mettre premierement dans l'eau. Que l'on conſidere donc ſi le Roi David n'avoit pas raiſon de dire, *qu'il étoit fait d'une maniere inconcevable?* Et ne ſeroit-on pas effraié de voir avec quelle facilité le corps & les membres qui le compoſent, ſe mettent en morceaux, ou deviennent difformes? Le ſeul mouvement des entrailles de la mere, ou quelqu'autre accident ſuffit pour cela.

2°. Le même Prophete dit auſſi qu'il a été formé d'une maniere *inconcevable*, & après lui le fameux Philoſophe Harvée s'exprime de la maniere ſuivante, *mirum dictu*; c'eſt une choſe merveilleuſe de voir juſqu'à quel degré de groſſeur l'embryon eſt parvenu au quatriéme mois, puiſqu'il a alors une *palme*, tandis que quelque tems auparavant il n'avoit pas plus d'un pouce de longueur.

3°. Le Pſalmiſte d'Iſraël appelle ſon corps conſideré dans ſon origine, *une ſubſtance imparfaite*; & l'Auteur que nous venons de citer, nous dit que dans le troiſiéme mois les petits membres commencent à paroître: mais il ajoûte, *rudi tamen formâ*, c'eſt-à dire, ſous une forme groſſiere ou irréguliere; en ſorte qu'on ne peut pas même alors diſtinguer les muſcles, quoique la chair ou la plus grande partie du corps en ſoit compoſée. Et lorſqu'il paſſe à la deſcription d'un embryon de quatre mois, il dit que la tête eſt fort groſſe; qu'on ne découvre dans ſa face ni lévres, ni jouës, ni nez; qu'il a auſſi la bouche fort grande; qu'on lui voit la langue; que ſes yeux qui paroiſſent ſans paupieres, ſont fort petits; que le haut du crâne n'eſt pas encore cartilagineux, bien éloigné d'avoir

acquis la consistence des os. Où est l'Incrédule qui pourra dire à présent que la Sainte-Ecriture compare sans raison l'origine de l'homme *à une substance imparfaite ?*

Cette comparaison nous paroîtra encore plus juste, si nous y ajoûtons ce que M. Dodart dit *dans l'Histoire de l'Academie Roiale des Sciences*, 1701, pag. 26 : » Il est clair que le fœtus a » des proportions très-différentes de celles des personnes déja » grandes ; & que, si les membres d'un homme étoient formez » selon ces proportions, ils seroient entierement monstrueux, & » à peine passeroient-ils pour des membres humains.

Enfin ces expressions, *Tous mes membres étoient écrits dans votre livre*, font voir que celui qui inspiroit l'Auteur sacré, avoit une connoissance parfaite des changemens qui arrivent tous les jours au fœtus, selon la maniere que Harvée & Malpighi les ont observez de notre tems ; ce dernier a décrit ceux qui arrivent dans les oiseaux d'un jour à l'autre.

Pour conclure, on n'a qu'à considerer les passages que nous venons de citer ; quoiqu'il y en ait encore beaucoup d'autres dans les mêmes Auteurs, nous les croions suffisans, pour faire voir combien on ignore encore de choses dans sa formation, & les obligations infinies qu'on a à la Sagesse & à la Puissance Divine. L'homme n'étoit d'abord qu'un germe roulé comme dans un petit peloton, qui se développe peu-à-peu, pour ne former au commencement qu'une substance imparfaite ; ensuite s'éleve ce corps si noble & si artistement composé, sans qu'il en ait la moindre connoissance, ou qu'il y contribue en rien de sa part.

On ne sçait point si c'est le Soleil ou la terre qui se meut.

Nous passerons sous silence beaucoup de choses que nous ignorons, & nous nous contenterons de parler d'une chose encore plus inconnue que la génération : On ignore, par éxemple, si c'est le Soleil ou bien la terre qui se meut, & par conséquent auquel des deux nous sommes redevables des jours & des nuits, & des saisons de l'année. Je ne doute point que beaucoup de gens n'en soient surpris, sur-tout ceux qui ne s'étant pas donné la peine, ou n'aiant pas eu l'occasion d'éxaminer eux-mêmes l'Astronomie, fondent tout le détail de leur Philosophie naturelle sur l'une ou l'autre hypothèse ; quoique d'ailleurs les plus grands Mathématiciens soient pleinement convaincus, que, quoiqu'il n'y ait peut-être rien qu'on ait éxaminé avec plus de peine, de soin & d'application, pour en avoir

une connoiſſance certaine, on ne ſçauroit pourtant avancer là-deſſus rien de poſitif abſolument.

Cette ignorance vient premierement de la différence des ſentimens des grands Aſtronomes.

Nous allons faire voir aux perſonnes dépoüillées de tout préjugé, la vérité de ce que nous venons d'aſſurer, & nous tâcherons de la prouver, 1°. par la contrarieté des plus grands Philoſophes ſur cette matiere. Parmi les Anciens nous trouvons que Philolaüs embraſſa un côté de la queſtion, & Ptolomée l'autre; & parmi les Modernes Tycho-Brahé ſoûtient que la terre reſte en repos, & Kepler qu'elle ſe meut; ils étoient tous les deux néanmoins de fameux Aſtronomes. Le Lecteur ſera peut-être ſurpris, que je n'aie pas fait mention du célébre Copernic; mais la raiſon pour laquelle je l'ai omis, c'eſt parce que nous trouvons qu'il étoit lui-même convaincu qu'on ne pouvoit établir rien de certain ſur cette matiere, comme nous l'allons faire voir bien-tôt plus amplement. D'autres ſuppoſent encore le mouvement diurne de la terre ſur ſon axe, mais ils prétendent que le Soleil a un mouvement annuel, c'eſt ce qui leur a fait donner le nom de *Semi-Tychoniens*; ils rendent par-là raiſon de tous les phénoménes que nous connoiſſons à préſent, auſſi-bien que Copernic & Tycho-Brahé.

Si on veut les preuves de ceci, nous n'avons qu'à conſulter l'Aſtronomie du Docteur Gregory, dans la cinquiéme partie du premier livre, avec pluſieurs autres Auteurs, qui ont fait voir avec beaucoup d'habileté & de jugement, les loix & les directions des mouvemens ſelon leſquels on peut ſoûtenir ces trois hypothèſes.

Si ces grands hommes qui ſembloient être les ſeuls de qui nous pourrions attendre une déciſion, ſi ceux qui ont éxaminé cette matiere avec beaucoup plus de ſoin & d'application que les autres, différent ſi fort entr'eux ſur la même choſe; quelqu'un croira-t-il jamais qu'ils ne ſe ſeroient pas accordez il y a déja long-tems dans une ſeule & même opinion, ſi on avoit jamais pû donner de bonnes preuves? Ils ſe ſeroient d'autant plûtôt accordez, qu'ils ne firent pas la moindre difficulté de s'écarter des opinions de Ptolomée au ſujet des orbites de Venus & de Mercure, qui, ſelon lui, tournent autour de la terre, d'abord que les expériences & les obſervations qu'ils firent par le moien du téleſcope, leur eurent appris que ces planétes ne ſe meuvent uniquement qu'autour du Soleil, & non pas autour de la terre; ainſi tandis que cette contrarieté d'opi-

nions ſubſiſtera entre les fameux Mathématiciens, nous avons lieu d'être aſſurez que perſonne n'a pû voir rien de ſolide dans les preuves que les autres avancent, & que par conſéquent les autres argumens qui ne ſont fondez que ſur les obſervations de ceux-ci, n'ont pas pû juſqu'à préſent prouver rien de certain là-deſſus.

Elle vient en ſecond lieu de ce que les grands Aſtronomes avouent eux-mêmes, qu'ils ſont incertains ſur cette matiere.

2°. On peut encore ajoûter que les plus célébres & les plus habiles Aſtronomes, après avoir pris tant de peines dans cette recherche, avouent franchement qu'ils ſont encore dans l'incertitude au ſujet du mouvement ou du repos de la terre, aveu qui eſt encore plus déciſif dans cette occaſion que la contrarieté de leurs opinions.

Et afin que ceci ne paroiſſe pas incroiable à ceux qui ont une plus haute idée de ces Mathématiciens, que ces Meſſieurs n'ont eux-mêmes, nous en citerons quelques-uns, pour autoriſer la vérité de ce que nous avançons ici: Je me ſouviens d'avoir eu l'honneur de parler avec le fameux M. Huygens ſur d'autres matieres; & comme je lui demandai, s'il ne pouvoit rien aſſurer au ſujet du mouvement de la terre, il me répondit, *que ſon opinion étoit, que pendant tout le tems que nous ſerions ſur la terre, perſonne ne pourroit le prouver.*

Nous voions auſſi que M. Newton, quoiqu'avec M. Huygens il ſuppoſe communément que la terre ſe meut, en parle cependant avec beaucoup de précaution, & ſans rien avancer de poſitif; voiez *Princip. Philoſoph.* pag. 375, de la ſeconde édition, où ce Philoſophe aſſure, *que le centre du monde eſt en repos, & qu'il ne ſe meut pas;* il y ajoûte cette raiſon: *Tout le monde convient de ceci; tandis que quelques-uns prétendent que la terre eſt en repos dans le centre du monde, d'autres prétendent que c'eſt le Soleil.*

Nous trouvons encore dans le quatriéme phénoméne l'expreſſion ſuivante: *Les tems de la révolution des cinq principales planétes, & du Soleil autour de la terre ou de la terre autour du Soleil, ſont, &c.* Et dans la troiſiéme propoſition du même livre, vers la fin; nous y voions ces paroles, *Ce calcul* (qui eſt de quelque importance) *eſt fondé ſur l'hypothèſe de l'immobilité de la terre.*

Peut-on parler d'une maniere plus claire ſur cette matiere, que le fameux Mathématicien P. Herigonus, qui, dans ſon *Curſus Mathem. de ſphæra mundi*, pag. 53, ſe ſert poſitivement de ces

termes: *Que la terre ſoit dans le centre du firmament, ou qu'elle ſe meuve ou qu'elle ne ſe meuve pas, c'eſt ce qu'on ne ſçauroit prouver par aucune démonſtration mathématique.*

Il y a encore d'autres grands hommes qui parlent d'une maniere douteuſe du mouvement de la terre; pour nous convaincre de cela, nous n'avons qu'à lire les dernieres lignes de la page 273 dans l'Aſtronomie du Docteur Gregory; ou en parlant de la parallaxe des étoiles fixes par rapport à la route de la terre; il conclut ainſi: *Car de cette maniere on mettroit hors de doute le mouvement de la terre, qui eſt une choſe qui en vaut bien la peine, de l'aveu de tout le monde.* Il fait voir par là combien cette matiere eſt encore incertaine.

On peut voir auſſi l'opinion de M. de la Hire ſur ce ſujet, dans la préface de ſon Aſtronomie; ce grand Aſtronome dit: *Mais après que j'eus comparé quelques mouvemens avec le mouvement diurne & annuel du Soleil, ou de la terre, &c.*

Qu'on liſe les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de 1707. p. 14. on y trouvera que M. Varignon dit, que Riccioli avoit donné pluſieurs raiſons en faveur de l'immobilité de la terre, & que *de Angelis* lui avoit répondu; le même M. Varignon, loin de déterminer lequel des deux avoit raiſon, s'eſt contenté de dire uniquement, qu'*il n'avoit pas entrepris d'examiner leurs preuves;* il a même inſinué une autre difficulté qui ſemble rendre le mouvement de la terre encore plus incertain.

La plûpart des Auteurs dont nous parlons, ont écrit de notre tems, & il eſt certain que s'ils avoient connu une ſeule preuve ſolide pour déterminer ſi la terre ſe meut, ou ſi elle eſt en repos, ils euſſent parlé d'une maniere poſitive: En effet peut-on ſuppoſer que ces grands hommes qui ont des lumieres ſi étendues, dont la plûpart fondent leurs calculs ſur l'hypothèſe du mouvement de la terre, en euſſent parlé d'une maniere ſi douteuſe & incertaine, ſi le mouvement de la terre avoit été bien prouvé?

Elle vient en troiſiéme lieu de ce que la parallaxe du mouvement annuel eſt encore incertaine.

3°. Il eſt vrai que M. Flamſtead croit pouvoir prouver par ſes obſervations qu'il y a une parallaxe des étoiles fixes, & que par conſéquent la terre ſe meut; mais pour voir le peu de certitude de cette opinion, on n'a qu'à lire l'endroit de l'Aſtronomie du Docteur Gregory que nous avons déja cité, & auquel M. Whiſton a répondu pour la défenſe de Flamſtead; mais toute cette découverte ne paroît pas ici d'un grand uſage, ſur-tout

après ce que nous a donné M. Caſſini le jeune, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, 1696. auquel M. Whiſton a répondu dans ſes *Prælect. Phyſic. Mathem.* p. 202. parce qu'il ſoûtient le mouvement de la terre fondé uniquement ſur les obſervations dont nous venons de faire mention; car on ne ſçauroit conclure là-deſſus rien de certain d'aucun autre principe. » Il avoue pourtant, » que M. Flamſtead ne raiſonne pas juſte dans » tout, comme les François viennent d'obſerver depuis peu; & » que ſouvent il déduit la parallaxe des étoiles fixes de certains » phénoménes, qui ne ſervent en aucune maniere à la prouver; ce » qui parut fort étrange pour un Aſtronome auſſi grand que lui. Il conclut en ces termes, après avoir dit quelque choſe qui ne paroît pas fort certain; *Mais il faut laiſſer ceci, d'autres Aſtronomes plus exacts & plus habiles l'examineront.* De ſorte que ce Mathématicien, qui d'ailleurs a accoûtumé de ſe ſervir d'expreſſions très-fortes contre ceux qui ſoûtiennent l'immobilité de la terre, laiſſe enfin cette matiere encore indéterminée dans cet endroit-ci, comme cela paroît par ſes propres paroles.

Pour voir le peu d'eſpérance qu'il nous reſte de trouver la parallaxe des étoiles, pour y établir quelque choſe de ſolide, on n'a qu'à lire la ſect. XL. du 3e Livre de l'*Aſtronomie* du Docteur Gregory, & le *Coſmotheoros* de M. Huygens, p. 134. &c. M. Newton dit auſſi, *Princip. Philoſ. Lib.* 3. *ſect.* 14. *que le mouvement annuel de la terre ne produit aucune parallaxe remarquable dans les étoiles fixes.*

On ne ſçauroit rien inferer des expreſſions dont les Aſtronomes ſe ſont ſervis, au ſujet du mouvement de la terre.

Quoique les plus grands Mathématiciens de ce ſiécle ne rougiſſent pas d'avouer franchement l'incertitude de leurs connoiſſances touchant le mouvement de la terre; il y a cependant une autre eſpece de Philoſophes, qui n'étant que très-peu verſez dans l'Aſtronomie, ou les Mathématiques, ſoûtiennent avec toute la confiance & la fermeté poſſible, que la terre ſe meut; parce qu'ils ne ſçauroient s'imaginer que tant de ſi grands hommes l'ait ſuppoſé dans leurs écrits & leurs calculs, s'il n'en avoient pas été entierement aſſurez.

Mais pour convaincre ces Meſſieurs, & leur faire voir que les Mathématiciens eux-mêmes ne comptent point ſur leurs hypothèſes, il ſuffit de dire que c'eſt aſſez pour les Mathématiciens qu'ils puiſſent rendre raiſon d'une maniere plus aiſée des phénoménes que nous connoiſſons juſqu'à préſent, ſans examiner en rien ſi elles ſont véritables ou non. On en peut voir une

grande preuve dans une eſpece de préface qu'il y a dans le Livre du fameux Copernic, elle mériteroit d'être entierement tranſcrite & inſerée ici, ſi elle n'étoit pas trop longue. Il eſt dit dans cet endroit, « Qu'il n'eſt pas néceſſaire que les hypothèſes ſoient même probables, & que c'eſt aſſez qu'on puiſſe rendre par là les calculs conformes à l'expérience. De plus, comme on ſe ſert ſouvent de pluſieurs hypothèſes pour l'explication d'un ſeul mouvement, comme dans le cours du Soleil on ſuppoſe une excentricité & un mouvement autour de ſon centre, un Aſtronome peut choiſir l'hypothèſe qui eſt la plus facile à comprendre; on demandera peut-être à un Philoſophe quelque choſe de plus probable, cependant ni l'un ni l'autre ne ſçauroient découvrir rien de certain, à moins que Dieu ne leur revele. On voit ſur la fin ces paroles emphatiques, « Que perſonne ne s'attende à rien de certain dans l'Aſtronomie, pour tout ce qui concerne une hypothèſe. (Je ne conçois pas le ſens des autres paroles, il faudra voir Copernic lui-même). Je ne ſçais ſi on pourroit confirmer d'une maniere plus forte ce que nous avons dit ci-devant, & je crois qu'il ſuffit pour répondre aux objections précédentes, de renvoier le Lecteur aux Auteurs des Livres que nous avons citez.

En liſant les ouvrages de Copernic lui-même, *Lib.* I. *cap.* X. p. 20. nous trouvons que ce grand Aſtronome au lieu d'avancer des raiſons pour ſoûtenir la vérité de ſon hypothèſe, ſe contente de dire : *Je crois que nous devons plûtôt l'admettre (ſon hypothèſe) qu'embarraſſer & confondre nos eſprits dans une infinité de cercles.*

Mr Stair dit la même choſe dans *la cinquiéme propoſition des phénoménes céleſtes*, par rapport au mouvement de la terre; *Qu'il ne paroît pas néceſſaire que le Soleil ſoit au centre des étoiles fixes, mais qu'on a de bonnes raiſons pour convenir qu'il y eſt.* Voulez-vous ſçavoir les raiſons? les voici : Après avoir dit qu'on peut ſuppoſer cela, mais que ſelon ſon opinion la choſe n'eſt pas entierement prouvée; il conclut ainſi, *Mais il eſt plus convenable de placer le Soleil dans le centre du monde, parce que par là il eſt plus aiſé de donner des raiſons, & de meilleures raiſons, des autres phénoménes.*

Voici de quelle maniere s'exprime le fameux Kepler dans ſon Epitom. Aſtronom. p. 448, & enſuite 673. *Lorſqu'on entendra ces choſes, quoiqu'on ſoit éloigné de croire qu'elles ſont réelles,*

& qu'on ne faſſe que les ſuppoſer, il ſera très-facile de s'en ſervir.

La même choſe ſe trouve exprimée d'une maniere très-claire dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1709. où M. Caſſini après avoir parlé des uſages, des proprietez, & des avantages des anciennes & des nouvelles hypothèſes d'une maniere très-ſçavante, ſans en embraſſer pourtant aucune comme véritable, décrit des machines très-curieuſes qui repréſentent les planétes, & qui ſont toutes fondées ſur la ſuppoſition de l'immobilité de la terre. De-là vient auſſi qu'il la ſuppoſe immobile, au milieu des éllipſes que les planétes ſemblent décrire dans leurs révolutions, dans l'eſpace de pluſieurs années, par rapport à la terre; il marque même la révolution apparente du Soleil autour de la terre dans un cercle marqué avec des points. Or tout le monde ſçait que quoique ce grand Aſtronome ſe ſerve ici de l'hypothèſe de l'immobilité de la terre, il n'aſſure pourtant en aucune maniere qu'elle ſoit vraie; bien plus il ſe ſert quelquefois d'une hypothèſe différente.

Tout cela fait voir que ces Mathématiciens ſi célébres, ont plus d'égard à la facilité que les hypothèſes leur donnent, qu'à la vérité de ces mêmes hypothèſes dans beaucoup de cas: mais comme il y a des gens qui ont une déférence ſi aveugle pour leur ſcience, que lorſqu'ils voient qu'un grand homme ſe ſert d'une hypothèſe, ils l'embraſſent d'abord à cauſe de la réputation de celui qui la met en uſage: Il eſt bon de faire voir à ces Meſſieurs que nous ne parlons point au hazard, lorſque nous aſſurons qu'un Mathématicien, pour une plus grande facilité, comme nous venons de dire, avance une hypothèſe qui eſt non ſeulement fauſſe, mais dont il reconnoît même la fauſſeté; pour cet effet nous en allons donner quelques exemples.

Les Mathématiciens ſuppoſent des lignes & des cercles imaginaires pour la conſtruction des tables de Sinus & de Tangentes, &c. & dans celles des Logarithmes, que tous les nombres ſont vrais; tandis que parmi pluſieurs centaines, à peine y en a-t-il quelques-uns qui le ſoient réellement. De-là vient auſſi, & afin de rendre moindre la différence qu'il y a entre le vrai & le faux, qu'ils ont accoûtumé de ſe ſervir de ces grands nombres.

C'eſt ainſi que les arpenteurs, ou ceux qui meſurent la terre, lorſqu'ils trouvent des lignes un peu courbes, & qui forment quelquefois de petits angles en avançant en-dedans & en-dehors,

ſuppoſent

ſuppoſent ces mêmes lignes droites ; pourvû ſeulement que la ſuppoſition de cette fauſſeté connue leur donne une plus grande facilité, & que la différence ne ſoit pas fort conſidérable.

Qui eſt-ce qui ne ſçait pas qu'en élargiſſant les degrez de latitude de plus en plus dans la navigation, on ne fait uniquement qu'une pure fiction ? & cela ne ſert qu'à trouver d'une maniere plus aiſée le véritable décroiſſement de chaque degré de longitude ; & tout le monde ſçait de quelle utilité, ou plûtôt de quelle néceſſité ſont les tables qu'on calcule dans cette ſuppoſition.

Quoique, quand on eſt verſé dans l'Optique, on ſçache que les verres ſphériques ne ramaſſent jamais les raions dans un point, (excepté dans un ou deux cas) comme font les verres de certaine figure ; cependant n'eſt-ce pas une choſe bien commune, en faiſant des téleſcopes ou des microſcopes, de les ſuppoſer tout autrement qu'ils ne ſont ? & la démonſtration de la partie practique n'eſt fondée que là-deſſus, même parmi ceux qui ſçavent que ceci ſe trouve abſolument faux dans la théorie.

Qu'y a-t-il de plus commun, que de ſuppoſer dans la Statique, que deux plombs tombent en lignes droites paralleles l'une à lautre, tandis cependant qu'elles ſe rencontreroient toutes les deux dans le centre de la terre ?

Les Canoniers font la même choſe, & ſur le même principe, les fameux Mathématiciens qui ont écrit ſur l'art de jetter les bombes, ſuppoſent que les boulets, par le moien de la force de la poudre, & de celle de leur peſanteur, décrivent une ligne, qu'ils appellent *parabole* ; au lieu que s'ils conſideroient la réſiſtance de l'air, & les autres cauſes ci deſſus, ils ſçauroient que les proprietez de cette ligne ſont très-différentes de celles de la parabole.

Dans la Gnomonique, nous ſuppoſons que le centre de la terre, ou plûtôt celui du cours du Soleil, eſt toûjours à la pointe de l'axe perpendiculaire, (lorſque ſon ombre marque l'heure) en quelque endroit que le cadran ſoit placé dans toute la terre, quoique tout le monde ſçache que cela eſt contraire à la vérité.

Tous les Aſtronomes anciens & modernes ont ſuppoſé pour fondement de leurs calculs, que le mouvement diurne, véritable ou apparent du Soleil, ſe fait dans un cercle parallele ou également diſtant de l'équinoctial ; quoique cette ligne, à cauſe

du mouvement annuel du Soleil ou de la terre, approche plûtôt d'une ligne ſpirale que d'un cercle, comme tous les Aſtronomes le ſçavent.

Après avoir fait voir cela dans tant de parties des Mathématiques, je crois qu'on ne ſouhaitera pas des preuves plus poſitives, pour montrer que, quoique quelques-uns des principaux Aſtronomes ſuppoſent ou le mouvement ou le repos du Soleil, & qu'ils fondent là-deſſus leurs calculs, ceci ne porte cependant pas le moindre coup à l'une ou à l'autre hypothèſe: car, pourvû que les erreurs ne ſoient pas de trop grande importance, ils ſe ſervent ſouvent d'hypothèſes pour une plus grande facilité, quoiqu'ils ſçachent eux-mêmes qu'elles ſont fauſſes.

La ſimplicité d'une hypothèſe n'eſt pas toûjours une marque de ſa vérité.

Il y a encore un autre argument, d'où quelques perſonnes concluent un peu trop vîte, que l'hypothèſe du mouvement de la terre eſt véritable, à cauſe qu'elle leur paroît la plus ſimple de toutes: &, pour une plus grande preuve, ils diſent qu'il convient extrêmement à la ſageſſe du Créateur de faire les plus grandes choſes de la maniere la plus ſimple.

Nous n'entrerons point dans une grande diſcuſſion au ſujet de la foibleſſe de cette preuve; puiſque perſonne ne connoît, lorſqu'on lui montre une machine, ſi la maniere dont elle eſt faite, eſt la plus ſimple ou non, à moins qu'en même-tems on ne lui découvrît toutes les vûës & les fins de celui qui l'a inventée; ce que perſonne n'oſera aſſurer de la ſtructure du monde viſible: car, ſelon ce principe, ceux qui ſoûtiennent que l'orbite du Soleil ou de la terre, eſt circulaire, contre l'expérience, auroient raiſon de dire que leur opinion paroît plus conforme à la vérité, que celle de ceux qui ſoûtiennent qu'il ſe meut dans une ellypſe ou dans une figure ovale; parce que perſonne ne diſputera que la figure d'un cercle ne ſoit plus ſimple, que celle d'une ellypſe.

Mais, pour entrer un peu plus dans le détail; que ceux qui ſoûtiennent ce ſentiment, nous rendent raiſon de la conduite des Aſtronomes, du moins de tous ceux que je connois, parmi leſquels il y en a qui défendent avec beaucoup de zéle le mouvement de la terre, & la ſtabilité ou le repos du Soleil, comme Copernic, & après lui Kepler, Lantſberg, & de notre tems Richard Rembrantſen van Nierop, originaire de North-hollande; quoique dans la théorie du cours annuel de l'Orient

à l'Occident, ils ſoûtiennent tous l'hypothèſe du mouvement de la terre; (car dans ce cas-ci leurs calculs ſont beaucoup plus faciles à faire) quelle eſt la raiſon qui fait que dans tout ce qui regarde la ſphére ou la révolution diurne de l'Orient à l'Occident, les Aſtronomes ont accoûtumé de faire leurs figures & leurs calculs directement oppoſez à leurs notions, en ſuppoſant le mouvement du Soleil & le repos de la terre, quoique communément ils faſſent de très-grandes objections contre le dernier?

Il ne faut pas d'autre preuve que ce que nous venons de dire; tout le monde peut voir ceci dans preſque toutes les figures dont ils ſe ſervent dans cette occaſion; où ils ont accoûtumé de marquer les paralleles dans leſquels le Soleil ſe meut chaque jour, & de leur donner ce nom-là. Voici une choſe qui me paroît digne d'être remarquée: C'eſt que M. Wiſthon lui-même, qui eſt d'ailleurs un défenſeur ſi zélé du mouvement de la terre, a pris de M. Caſſini la maniere ingénieuſe que cet Aſtronome a inventée pour obſerver la parallaxe des planétes, & qu'il l'a inſerée dans *ſes Prælect. Aſtronom.* pag. 75, &c. Il l'a tranſcrite des *Act. Lipſ.* 1685, avec tant d'éxactitude, qu'il s'eſt preſque ſervi de mêmes termes que M. Blanchini, quoique cette méthode ne ſoit fondée que ſur l'hypothèſe du repos de la terre, & de la révolution diurne des étoiles fixes & des planétes. Il ſe ſert de cette expreſſion, *la révolution diurne de Mars dans un cercle*; il dit encore, *que Mars & les étoiles fixes ſe meuvent, & tournent une fois chaque jour autour de la terre.*

Nous pourrions rapporter ici pluſieurs autres choſes de cette nature, pour faire voir le peu de cas qu'on fait de toutes les hypothèſes; mais, comme il y a déja long-tems que cette matiere nous arrête, nous aimons mieux renvoier le Lecteur *à la Préface de l'Aſtronomie* de M. de la Hire: nous en avons dit auſſi quelque choſe dans l'Introduction.

Venons à préſent à la concluſion que nous devons tirer de ce que nous avons dit juſqu'ici du mouvement ou du repos de la terre.

Concluſion: que le mouvement du Soleil ou celui de la terre, n'eſt pas encore bien prouvé.

I. Nous venons de voir que les plus grands Aſtronomes ne ſont pas encore d'accord ſur ce point, & que juſqu'ici perſonne n'a pû produire une preuve ſolide en faveur de l'un ou de l'autre parti.

II. Que tous les fameux Mathématiciens & les plus grands

Aſtronomes, comme Meſſieurs Huygens, Newton, la Hire, Varignon, (auxquels il y en a peu qui oſent ſe comparer, par rapport à la connoiſſance de l'Aſtronomie, ſans paſſer pour des gens très-préſomptueux & orgueilleux) & tant d'autres, ont avoué ingenûment leur incertitude ſur cette matiere; ce qui prouve qu'ils ont eu tous les avantages poſſibles qu'on pouvoit leur procurer, pour éxaminer tout ce qu'on a découvert là-deſſus.

III. Que l'eſperance que l'on a de trouver la parallaxe, & la diſtance des étoiles fixes de la terre, eſt très-petite; car par-là on pourroit déterminer cette matiere: ce moien ſeroit aſſez ſûr, s'il n'étoit pas le meilleur.

IV. Qu'il n'y a aucune preuve qui en démontre la vérité; parce que de très-grands hommes ſe ſont ſervis indifféremment de l'une ou de l'autre hypothèſe, parce que dans toutes les parties des Mathématiques l'on ſe ſert d'hypothèſes, non pas pour faire voir comment la choſe ſe trouve réellement; mais ce n'eſt que pour pouvoir rendre raiſon par-là d'une maniere plus aiſée des phénoménes que nous connoiſſons, en ſuppoſant toûjours la moindre différence ſenſible: de ſorte qu'on ſuppoſe des choſes même ſouvent entierement oppoſées à la vérité, pour les raiſons que nous avons dites; les plus grands hommes même le font, dans les Mathématiques.

V. Que les mêmes Mathématiciens ſe ſervent tantôt d'une hypothèſe, tantôt d'une autre, ſuivant qu'elles leur conviennent plus ou moins dans certains cas, ou pour faciliter leurs caſculs, ou pour rendre la choſe plus aiſée à comprendre, ou pour pouvoir décrire les choſes d'une maniere très-claire dans leurs figures.

Qu'on juge à préſent s'il eſt poſſible de découvrir dans tout cela rien qui prouve d'une maniere ſolide, & qui ſoit appuiée de quelque expérience, pour convaincre un homme, qu'on peut démontrer le mouvement ou le repos du globe de la terre, d'une maniere claire & diſtincte, & qui ſatisfaſſe les bons Mathématiciens. Du moins, ſi quelqu'un s'aviſoit d'aſſurer ceci, ce ſeroit la même choſe que s'il diſoit, que tous ces grands Aſtronomes que nous venons de nommer, ont été ou aſſez ignorans pour ne pouvoir pas comprendre cette preuve, ou aſſez mal-intentionnez pour ne le vouloir pas; qui eſt une choſe que tout homme raiſonnable doit regarder comme la plus abſurde qu'on puiſſe jamais imaginer.

F I N.

TABLE DES MATIERES.

PREMIERE PARTIE.

La Structure du Corps de l'Homme.

CHAP. I. *DE la Bouche.*

Les Dents. p. 9
L'Email des Dents. 10
Les Lévres. 11
La Langue. 12
Le Pharinx. 13
La maniere dont les Enfans tétent. 14

CHAP. II. *De l'Oeſophage, de l'Eſtomac, & des Inteſtins.*

L'Oeſophage. 16
Des Fibres droits & circulaires de l'œſophage. *ibid.*
Les membranes de l'œſophage. 17
L'eſtomac. 18
Les liqueurs de l'eſtomac, & ſa valvule. 19
Les fibres de l'eſtomac. *ibid.*
Le mucilage de l'eſtomac. 21
De la faim. *ibid.*
L'uſage des inteſtins. 22
Le meſentere. *ibid.*
Les glandes des inteſtins. 23
Les rides & les valvules de l'inteſtin droit. 24
Les muſcles pyramidaux. 26
Les muſcles droits. 27
Du mouvement de l'inteſtin droit. 28

CHAP. III. *Des Veines lactées, & du conduit du Chile.*

Les veines lactées, & le réſervoir du chile dans un chien. 29
La route du chile dans l'homme. 30
La route du chile juſqu'au cœur. *ib.*
Les valvules du canal torachique & des vaiſſeaux limphatiques. 31
Du mouvement du chile. *ibid.*
La valvule de la veine ſouclaviere. 32

CHAP. IV. *Du Cœur.*

L'uſage du cœur en general, 34
Deſcription du cœur. *ibid.*
Les oreillettes du cœur. 35
L'action du cœur. *ibid.*
La route des fibres muſculeuſes. 36
L'action des valvules & des veines. 37
Les muſcles lateraux du cœur. 40
La force du cœur repréſentée par des comparaiſons. *ibid.*
Le péricarde. 41

CHAP. V. *De la Reſpiration.*

L'air eſt néceſſaire au ſang. 42
Les vaiſſeaux ſanguins des poulmons, & la trachée-artere. *ibid.*
Les glandes de la trachée-artere. 43
L'air qui entre dans les poulmons. 44
Les proprietez de l'air dilaté. *ibid.*
La reſpiration comparée à l'action d'un ſoufflet. 45
Expérience faite ſur les poulmons dans le vuide. *ibid.*
Expérience faite avec une petite bouteille d'eau. 47
Expérience faite avec une ſeringue dans le vuide. *ibid.*
L'uſage de la reſpiration. 48
De la nature de l'air dans les tems de peſte. 50
Si l'air laiſſe quelque choſe dans le ſang. *ibid.*

CHAP. VI. *De la ſtructure des Veines.*

La route des arteres. 53
La route des veines. 54
Repréſentation groſſiere de la circulation du ſang. 55
Combien de fois le ſang circule dans une heure. 56
Quelques particularitez ſur les arteres. 57
Les arteres vont toûjours en diminuant. 58
La contraction des arteres. 59
Pourquoi le battement des arteres ne ſe fait pas ſentir. *ibid.*
De l'union & du concours des veines. 61
La diviſion des arteres en conduits capillaires. *ibid.*
Si la petiteſſe des conduits diminue la vélocité du ſang. *ibid.*
Les veines vont toûjours en groſſiſſant. 62
Les valvules des veines. 63
Les fibres des veines & des arteres. 64
L'uſage du ſang en general. *ibid.*
Enumération des differentes humeurs qui ſe ſeparent du ſang. 65
La route de l'urine. *ibid.*
Les mammelles. 67
On n'a pas encore une connoiſſance parfaite du mouvement du ſang, ni de la nutrition. 68

CHAP. VII. *Des Nerfs, des Vaiſſeaux limphatiques, des Glandes, & des Membranes.*

La matiere qui paſſe dans les nerfs. 69
Expérience qui prouve qu'il y a un ſuc nerveux. 70
Le nerf auditif fournit des rameaux à la langue. 71
Les organes du goût. 72
Les nerfs qui agiſſent dépendamment ou indépendamment de notre volonté. *ibid.*
La paire-vague & le nerf intercoſtal. *ibid.*
Les nerfs du diaphragme. 75
Les nes nerfs du rectum. *ibid.*
Les vaiſſeaux limphatiques. 76
Les glandes. 77
La dure-mere. 78
Les membranes. *ibid.*
La fléxibilité des membranes. 79

CHAP. VIII. *Des Muſcles.*

Les muſcles en general. 80
Deſcription des muſcles. 81
Les muſcles doubles. 82
Les muſcles compoſez de pluſieurs autres. 83
Les muſcles des doigts. *ibid.*
Les articulations. 85
L'inſertion des tendons. 86
Les inconvéniens que prévient cette inſertion du tendon. 88
La proportion de la force des muſ-

cles avec les fardeaux qu'ils doivent élever. 89

CHAP. IX. *De la force prodigieuſe des Muſcles.*

Démonſtration de la force des muſcles. 93
De la différente route des fibres muſculaires. 120

CHAP. X. *Des Os.*

Le crâne & les os de la tête. 121
L'Epine du dos. 123
Les uſages de l'épine du dos. 124
Les deux premieres vertebres. 125
Les côtes. 126
Les os innominez. *ibid.*
Les os de la cuiſſe. *ibid.*
Les dents. 128
De l'état des os avant la naiſſance. *ibid.*
Les os ſe forment d'une matiere fluide. 129
Les os n'ont pas de nerfs. *ibid.*
La moële des os. 130
L'eau & l'huile ſervent à polir les parties. *ibid.*
L'huile & l'eau mêlées enſemble s'inſinuent dans ſes jointures. 131

CHAP. XI. *De la Viſion.*

La ſtructure externe de l'œil. 133
Les proprietez de la lumiere. 134
La réfraction des rayons. 136
Expérience ſur les rayons qui paſſent de l'air dans l'eau. *ibid.*
Expérience ſur la réfraction des rayons qui paſſent de l'eau dans l'air. 137
Expérience qui prouve que les rayons qui tombent à angles droits, ne ſe rompent pas. 138
Maniere de rapprocher les rayons qui s'étartent, & de leur faire repréſenter une image renverſée. *ibid.*
Expérience qui fait voir la même choſe. 139
Seconde expérience faite dans un œil artificiel. *ibid.*
L'œil eſt une chambre obſcure. 140
Les rayons divergens ne forment aucune image. 141
La tranſparence de la cornée. *ibid.*
L'humeur aqueuſe. 142
Le cryſtallin. *ibid.*
L'humeur vitrée. 143
Comment l'image ſe forme dans l'œil. 144
Le dedans de l'œil eſt noir. *ibid.*
Le cryſtallin eſt un microſcope. *ibid.*
Comment on voit à différentes diſtances. 145
La dilatation & la contraction de la prunelle prouvée par une expérience. 148

CHAP. XII. *De l'Ouïe.*

La ſtructure de l'oreille. 153
Le conduit auditif & la membrane du tambour. 154
Le mouvement de ces inſtrumens. 155
Ouvertures qui ſont dans la circonférence de la caiſſe. *ibid.*
Le nerf auditif. 158
Les inſtrumens de l'ouïe. *ibid.*
Le conduit auditif augmente le ſon. 159
Les ſons réſultent des trémouſſemens de la membrane du tambour. *ibid.*
Le trémouſſement de oſſelets de l'oreille. 161
Le même mouvement ſe communique à la membrane du labyrinthe. *ib.*
La difference des inſtrumens de l'ouïe dans les enfans & les adultes. 163
Sans l'air les inſtrumens de l'ouïe ſont inutiles. 164
Les nerfs qui ſont mis en mouvement dans l'oreille. 165
L'uſage de cette corde nerveuſe. *ibid.*
La cinquiéme paire de nerf ſert à exciter les paſſions. 167

La dure-mere produit les mêmes mouvemens. *ibid.*
La huitiéme paire de nerfs produit les mêmes effets. *ibid.*
Le nerf auditif produit le même effet. 168
Le mouvement de la corde du tambour excite auſſi les paſſions. *ibid.*
Pourquoi l'organe de l'ouïe eſt plus propre que les autres à ce deſſein. 169
La force de la muſique. 170
La force de la nature des ſons. 171

CHAP. XIII. *Du Goût, de l'Odorat, & du Tact.*

La néceſſité du goût. 172
Que le ſiége du goût eſt dans la bouche. *ibid.*
Les inſtrumens du goût. *ibid.*
Le ſiége du goût eſt auſſi dans le palais. 173
L'organe de l'odorat. 174
Le ſens du toucher. 175
Les inſtrumens du toucher. *ibid.*
Les ſenſations ſont plus vives dans la paume de la main, & à l'extrémité des doigts. 176

CHAP. XIV. *De l'union de l'Ame avec le Corps; de l'Imagination, & de la Mémoire.*

L'union de l'ame avec le corps nous eſt inconnue. 184
Des bornes de cette union. 185
De l'imagination & de la mémoire. 186

CHAP. XV. *Des Paſſions humaines, & de la Génération en peu de mots.*

Les paſſions. 187
La différence des paſſions. 189
L'accord des paſſions & des inclinations. 190
L'amour de la patrie. 191
Le mépris des dangers. 192
Réponſe aux difficultez. 194

Table des Enfans Mâles & Femelles, qui ont été baptiſez à Londre pendant 82 ans.

Réflexion ſur cette Table. 199
Démonſtration mathématique, qui prouve que le monde n'eſt pas gouverné par le hazard. *ibid.*
Réponſe aux difficultez. 200
Seconde démonſtration. 202
On fait ce calcul ſelon la maniere ordinaire. *ibid.*
Moien pour abreger ce calcul. 203

SECONDE PARTIE.

Des Elemens, & de leurs divers effets.

CHAP. I. *De l'Air.*

La peſanteur & les reſſorts de l'air. 206
Expérience ſur l'élaſticité de l'air. 207
La preſſion de l'air. *ibid.*
Erreur des Incrédules. *ibid.*
Deſcription du barométre. 208
Un barométre d'eau & de leſſive, avec quelques expériences. 210
La preſſion terrible de l'air ſur un homme.

hommes. 212
Expériences sur la pression de l'air. 214
Une petite quantité d'air résiste à une plus grande. 216
La pesanteur d'une petite masse d'air égale le poids d'un plus gros volume. *ibid.*
Différence de la pesanteur & du ressort de l'air. 217
L'action du ressort de l'air par le moien de la pesanteur. 218
L'air qui soûtient le plus de poids, est le plus comprimé. 219
Plus l'air est comprimé, plus il est élastique. 220
Expérience qui prouve que les animaux périroient dans un lieu privé d'air. 226 *& suiv.*
Expérience faite sur les Grenouilles. 228
Le ressort de l'air fait vivre les poissons dans l'air. 229
L'élasticité de l'air n'est pas suffisante pour conserver la vie. *ibid.*
Les plantes vivent par le moien de l'air. 230
Le feu est entretenu par l'air. 231
L'air fait monter la fumée. *ibid.*
L'air est la cause des sons. 232
Expériences sur les sons. *ibid.*
Les pompes. 234
L'air retient dans leurs vaisseaux les liqueurs qui fermentent. *ibid.*
La réfraction & le crépuscule. 235
L'air est un dissolvant. 237
Les parties de differentes especes dans l'air. *ibid.*
Mélange du feu avec l'air. 238
Mélange des acides & des alkalis avec l'air. 239
Mélange des esprits ardents avec l'air. *ibid.*
Plusieurs autres mélanges qui se font avec l'air. 240
Beaucoup de matieres conservent leur proprieté dans l'air. *ibid.*
Ces mélanges rendent l'air sain ou mal sain. 241
Pourquoi l'air est insipide & invisible. 244

CHAP. II. *Des Méteores.*

Des brouillards. 246
Les brouillards sont des nuages. 250

CHAP. III. *Du Vent & de son utilité.*

Expériences sur la production des vents. 258
Vent produit par le froid. 263
Le vent produit par la chaleur. 265
Vent produit par la cessation de la chaleur. *ibid.*
Vent produit par le mouvement de l'air en-haut. 266

CHAP. IV. *De l'Eau.*

Sans l'eau tout mourroit de faim. 271
Les plantes sont composées d'eau. *ibid.*
Changement de l'eau en terre. 274
L'eau est l'origine de tout. 277
L'eau monte dans l'air. 278
De quelle manierere les vapeurs montent. 279
L'air s'attache à d'autres matieres. *ibid.*
L'air s'insinue dans les corps solides. 280
Le feu s'insinue dans l'eau. 281
Si l'eau & le feu peuvent produire un composé plus leger que l'air. 283
L'eau est divisée en des parties très-petites. 284
La chaleur & le froid font monter les vapeurs. *ibid.*
Les loix de l'Hydrostatique. 285
De quelle maniere les vapeurs flottent dans l'air. 287
La descente des vapeurs. *ibid.*

Le froid peut produire le même effet. 289
Il eſt néceſſaire que les vapeurs ſoient tranſportées d'un endroit à un autre. *ibid.*
L'eau ſe dépouille des ſels par l'évaporation. 290
Les montagnes ramaſſent les vapeurs. 291
Les fontaines & les rivieres viennent des montagnes. 292
L'Egypte eſt arroſée par le Nil ſans le ſecours des pluies. 294
La fertilité de l'Egypte. *ibid.*
Les vents ramaſſent les vapeurs ſur les montagnes. 297
La fraîcheur de l'air des montagnes ramaſſe les vapeurs. 298
Les vapeurs ſe ramaſſent à l'ombre. 299
Les vapeurs peuvent produire les rivieres. 300
Supputation des eaux qui tombent en pluie. 301
La pluie ſuffit pour produire les rivieres. 302
L'évaporation des eaux par la chaleur. 303
L'évaporation des eaux par le froid. 304
Les merveilles du Nil. 308
La diſpoſition des montagnes pour la circulation des eaux. 310
Le ſel empêche la corruption de la mer. 312
Les golphes & les bayes ſervent à recevoir les rivieres. 314
L'uſage de la mer. 316
Ce qui empêche que la terre ne ſoit inondée. 319
Des digues de Hollande. 320
Le ſable arrête la mer. 321
Les plantes de la mer conſervent les digues. 322
Le canal d'Angleterre préſerve la Hollande. 323
Le flux & le reflux. *ibid.*

CHAP. V. *De la Terre.*

Différentes productions de la terre. 328
La terre ne ſe conſume jamais, & ne devient point entierement ſtérile. 330
Une expérience pour faire voir que l'air rend la terre fertile. 331
Il ſemble que la ſaleté & l'ordure devroient rendre la terre dégoûtante. *ibid.*
Tous ces inconvéniens ont été prévenus; convictions. 332
Preſque toute choſes ſortent & rentrent dans la terre; convictions. 333
Une expérience touchant la terre diſtillée. *ibid.*
La terre produit des inſtrumens propres à la rendre plus utile. 334
On peut brûler & réduire l'or en poudre. 335
Des pierres précieuſes. *ibid.*
De l'aimant. 336
En quel tems la vertu de l'aimant fut découverte. 337
De la rondeur de la terre. *ibid.*
De la peſanteur des corps terreſtres. 339
Le centre de la terre n'eſt rien. 340
Le globe de la terre garde toûjours la même obliquité. 342
Sans l'obliquité de la terre, on auroit raiſon d'appréhender une deſtruction generale. *ibid.*
La terre reſte au-deſſus de l'eau, malgré ſa peſanteur. 344
De la Zone torride. *ibid.*
Les montagnes rendent la Zone torride habitable. 345
Des Zones tempérées. 348
Des avantages des Païs du Nord. *ibid.*
La Réligion Chrétienne n'eſt pas une Religion politique. 349
Des Zones froides. 350

Il eſt impoſſible d'approcher des poles. *ibid.*

CHAP. VI. *Du Feu.*

On eſt encore incertain ſur la nature du feu. 352
Premiere notion du feu. 353
Seconde notion du feu ; le feu ſemble être une matiere particuliere. *ibid.*
Premiere raiſon qu'on allegue en faveur de cette opinion. *ibid.*
Seconde raiſon, avec une expérience. 354
Troiſiéme raiſon, avec une expérience. *ibid.*
Quatriéme raiſon, avec des expériences. 357
Cinquieme raiſon, avec pluſieurs expériences. 358
Sixiéme raiſon, avec une expérience. 360
De la grande quantité de feu qu'il y a dans le monde. 362
De la ſageſſe de celui qui retient la puiſſance du feu. *ibid.*
Relation du feu de la terre. 363
Il y a du feu dans l'air, avec une expérience. 366
De quelle maniere le feu de l'air & des cieux ſe conſerve. 369
Toute l'eau de la terre ne ſuffit pas pour éteindre le feu ; la choſe eſt prouvée par pluſieurs expériences. 370
Quelques expériences au ſujet du phoſphore. 372
Un phoſphore fluide. 375
Maniere de préparer le phoſphore. *ib.*

CHAP. VII. *Des Animaux, des Oiſeaux, & des Poiſſons.*

Des animaux domeſtiques & ſauvages. 378
De la ſtructure des animaux en general. *ibid.*
De la nourriture des animaux. 379
Du mouvement des animaux en general. 380
De la ſtructure des oiſeaux. *ibid.*
Des os des oiſeaux. *ibid.*
Des cartilages des jointures. 381
Les mouvemens des aîles. *ibid.*
De la ſtructure admirable des aîles. 384
Autres réflexions ſur la ſtructure des oiſeaux. 386
Des pieds des oiſeaux d'eau. 388
De la queuë des oiſeaux. *ibid.*
Du centre de peſanteur & de la force des muſcles de leurs aîles. 389
C'eſt un miracle que les poiſſons vivent dans l'eau. 390
Pluſieurs expériences ſur la maniere dont les poiſſons ſe balancent & ſe tiennent dans l'eau & contre l'eau. 391
L'effet du froid & de la chaleur d'une colomne d'eau plus ou moins grande ſur les poiſſons, prouvé par des expériences. 394
Les poiſſons ſe ſervent de la queuë pour nager. 397
L'uſage des nageoires. *ibid.*
Les animaux qui vivent dans l'air, ne voient que confuſément dans l'eau. 398
Les yeux des poiſſons ſont ronds, pour prévenir la confuſion de la vûë. 399
La fécondité des poiſſons. 400
Les animaux rampans ne ſont pas encore parfaitement connus. *ibid.*
Des inſectes, des vers-à-ſoie, des chenilles, &c. 401
Examen des petits animaux en general. *ibid.*
Des yeux des eſcarbots. *ibid.*
Le commencement de l'action dans les animaux. 404

CHAP. VIII. *Des Plantes.*

Les graines ne pourroient jamais germer ſans l'eau. 405

Chaque graine renferme une plante. 406
On obſerve dans la féve une racine & une plante. *ibid.*
Chaque plante a deux racines. 407
De la cavité de la féve qui contient la plante. 408
Il y a un trou dans la peau de la ſeconde racine. *ibid.*
La ſéve change de route dans la graine. *ibid.*
Des feuilles, de la graine, & de leur uſage. 409
Du développement du germe, avec une expérience de M. Dodart. 410
Sçavoir ſi les plantes ſeminales contiennent toutes celles qui en naiſſent. 411
De la racine & de la tige des plantes. 412
De la ſtructure de la racine, & de ſes parties. *ibid.*
Tout ce que nous venons de dire s'obſerve dans une racine de poivrier. 413
De la ſtructure du tronc. 414
Le tronc monte en croiſſant, & la racine deſcend. 415
Trois expériences faites ſur les féves, ſur les glands, & ſur d'autres arbres. *ibid.*
Des nœuds & des boutons des plantes. 418
De la ſtructure des feuilles, & de leur uſage. 420
Pluſieurs expériences pour faire voir la tranſpiration des feuilles. 421
De la ſtructure des fleurs. 425
Quelques particularitez touchant les fleurs, 426
Des petits filets, &c. *ibid.*
Des plantes marines. 430

TROISIEME PARTIE.

Des Aſtres, & de leurs divers effets.

CHAP. I. *Des Cieux.*

Des Cieux en general. 433
On prouve que le Soleil eſt plus grand que la terre par les éclipſes. 434
La grandeur du Soleil prouvée par l'aſtronomie. 435
On peut faire voir avec aſſez de certitude, que le Soleil eſt plus de de 100, 000 fois plus grand que la terre. 441
De la diſtance qu'il y a entre le Soleil & la terre. 443
On ſuppoſe la terre en repos 444
Du mouvement diurne du Soleil. 445
Du mouvement annuel, & de la déclinaiſon du Soleil, & des ſaiſons de l'année. *ibid.*
Du grand uſage de ſes mouvemens. 446
Du crépuſcule. 447
De la foibleſſe de notre corruption. 448
Combien de tems il faudroit à un boulet de canon pour aller de la terre au Soleil. 449
Dans combien de tems un vaiſſeau ou un animal, qui parcourt 50 milles dans 24 heures, paſſeroit de la terre au Soleil. *ibid.*
La vîteſſe de la lumiere. 450
Une expérience pour prouver que la lumiere ſe meut réellement, & qu'elle vient du Soleil. *ib. & ſuiv.*
Si les raions de lumiere devenoient un corps ſolide, & ſi ſes particules

s'attachoient l'une à l'autre, qu'arriveroit-il ? 452
La lumiere ſe meut en ligne droite. 454
Expériences qui prouvent que la lumiere produit le feu. *ibid.*
La quantité de la lumiere. 455
L'utilité de la divergence de la lumiere. 458
Des proprietez de la divergence des raions de lumiere. 459
La divergence des raions a deux grands uſages. 461
Des refractions & de leurs uſages. *ibid.*
Des angles de refractions. 462
La ſtructure de l'œil par rapport à la lumiere. 463
De la réflexion de la lumiere. *ibid.*
L'air eſt inviſible. *ibid.*
De la réflexion de la lumiere. 464
Expériences qui font voir que la lumiere peut devenir un corps ſolide. 465
Les proprietez des raions de lumiere par rapport aux couleurs. 467
Dans la diviſion de la lumiere, dans un priſme de cryſtal. 469
L'utilité de la Lune. *ibid.*
Des éclipſes. 471
L'utilité des éclypſes. *ibid.*
La lumiere de la Lune n'a point de chaleur. 473
La grandeur de la Lune, & ſa diſtance de la terre. 474
Pourquoi la lumiere de la Lune n'eſt pas chaude. 475
Le flux & le reflux de la mer. 476
Il y a deux ſyſtêmes du monde. 477
De la grandeur immenſe des étoiles fixes. 479
De la parallaxe des étoiles fixes. 480
Sçavoir ſi le ciel des étoiles eſt ſolide ou fluide. 481
Il y a des raiſons probables de ſa ſolidité. *ibid.*
La grandeur prodigieuſe des étoiles, & leur diſtance. 482
Le nombre des étoiles eſt innombrable. 484
Si les étoiles different en grandeur. 485
Changemens arrivez dans les étoiles fixes. *ibid.*
Des planétes. 486
De la grandeur des planétes. 487
Des révolutions des planétes, & de leurs diſtances du Soleil. 488
La vîteſſe de Venus & de Jupiter. *ibid.*
Supputation des revolutions des planétes. 489
La vîteſſe d'une lune de Jupiter. 490
La force prodigieuſe qu'il faut pour mouvoir Jupiter. *ibid.*
Les faux-fuians des Incrédules, & leurs prétentions. 491
Réponſe aux faux-fuians des Incrédules. 492
Proprietez des orbites des planétes. 493
Les planétes approchent continuellement du Soleil. 494
Les planétes décrivent des ellypſes. 495
Du mouvement des planétes autour du Soleil. 497
La vîteſſe de Saturne & de ſon anneau. 499

CHAP. II. *Du nombre & de la petiteſſe inconcevable des particules de matiere qui compoſent l'Univers.*

Tous les corps ſont compoſez de petites particules. *ibid.*
Nous devons rectifier nos idées. 500
Un pouce cubique de matiere contient un million de particules viſibles. *ibid.*
Un pouce cubique d'eau contient un pareil nombre de parties. *ibid.*
Un pouce cubique, rarefié dans un Eolipile, produira plus de 13300 millions de particules. 501

Il peut s'attacher à la pointe d'une aiguille plus de 13, 000 particules d'eau. 502
Une goute d'eau ſe peut diviſer en plus de 26, 000, 000 parties. *ibid.*
Cette hypothèſe eſt fondée ſur les obſervations de M. Lewenhoeck ; la même choſe eſt véritable dans tous les liquides. 504
La petiteſſe des particules de l'air, du feu & de la lumiere. 505
Calcul du nombre & de la petiteſſe des parties de la lumiere. 506
Combien il ſort de particules de lumiere d'une chandelle allumée dans une ſeconde. 514
Les particules de lumiere comparées au ſable de toute la terre. *ibid.*
De la petiteſſe des parties qui compoſent les corps ſolides, comme le cuivre. 515
De la petiteſſe des parties en general qui compoſent les corps ſolides & les fluides. 516
Expériences qui font voir les proprietez déterminées de ces particules. 517
De la fumée de benjoin. *ibid.*
L'uſage de ces petites parties prouve d'une maniere toute particuliere la Providence divine. 520

CHAP. III. *De certaines Loix de la Nature.*

Ce que c'eſt qu'une loi de la nature. 525
Des loix de la cohéſion. *ibid.*
Les loix de la ſéparation. 527
De l'inatrition des particules. *ibid.*
Le choc & l'attraction, ſont les deux principales loix de la nature. 528
De la peſanteur & de ſes effets. 531
Les corps céleſtes peſent l'un vers l'autre. 532
Une forte preuve que les corps céleſtes peſent l'un vers l'autre. 533
De l'action de la peſanteur dans les boulets & les bombes. 535
De l'action de la peſanteur dans la chaîne courbe. *ibid.*
On ne ſçauroit déduire une premiere cauſe néceſſaire & ignorante d'une ſuite de cauſes ignorantes qui agiſſent enſemble. 536
Le premier mouvement prouve l'exiſtence d'un Dieu, de même que la continuation & la communication du mouvement. 537
Les raiſons que quelques-uns alleguent pour expliquer la continuation du mouvement des corps, paroiſſent trop foibles. 542
Dieu agit d'une maniere raiſonnable, incompréhenſible, & ſelon ſon bon plaiſir. 543
Autres raiſons contre la néceſſité des loix naturelles. 544
Preuves de l'exiſtence d'un Dieu tirées du mouvement des particules de la lumiere. 546
L'exiſtence de Dieu prouvée par les loix du Méchaniſme en general. 548
De quelques loix de l'Hydroſtatique. 549

CHAP. IV. *De la preſſion des Fluides, ſelon leur profondeur.*

Les termes generaux de l'Hydroſtatique, & les ſuppoſitions qu'on y fait. *ibid.*
L'ordre des expériences qu'il faut faire pour ſervir de fondement aux loix de l'Hydroſtatique. 550
Des fluides dans un tube courbe d'une égale groſſeur. 551
Une expérience pour faire voir la grande force de l'action de la peſanteur de l'eau. *ibid.*

Expériences qui prouvent que les fluides preſſent en-haut. 555
Les loix des forces qui preſſent en-haut & en-bas dans les liqueurs. 558
Une expérience ſur la force avec laquelle les liqueurs placées l'une ſur l'autre ſe preſſent en-bas. 559
L'huile preſſe ou peſe ſur l'eau marinée, de la même maniere que l'air peſe ſur l'eau. 561
De la grandeur de la force avec laquelle différens fluides placez l'un ſur l'autre, preſſent en-haut & en-bas. 562
De la preſſion des fluides ſur des parties égales d'un plan plus ou moins élevé. 564
Des loix de différens fluides placez l'un ſur l'autre. *ibid.*
Le fluide n'eſt preſſé en-haut que par les parties laterales du même fluide. 565
La preſſion oblique s'adapte auſſi à la profondeur des fluides. *ibid.*
Les loix hydroſtatiques de la preſſion oblique. 566
La preſſion latérale ſe regle auſſi ſelon la profondeur du fluide. 567
Méthode pour découvrir la grandeur de la preſſion, dont nous venons de parler. *ibid.*
Comparaiſon de la preſſion latérale & perpendiculaire de l'air ſur une partie égale prouvée par une expérience. 569
Autre comparaiſon des mêmes preſſions de l'eau ſur une partie égale, établie par l'expérience. 570
La grandeur de la preſſion latérale ſur un plan. 571
La loi hydroſtatique de la preſſion latérale. 572
Des expériences ſur la preſſion latérale des fluides. *ibid.*
La preſſion latérale s'adapte à la profondeur & non à la ſurface de l'eau. 574
De la preſſion latérale de l'eau, & de la preſſion de l'air ſur ce fluide. *ibid. & ſuiv.*
L'augmentation & la diminution de la réſiſtance des fluides, produit du mouvement. 576
Les fluides ſe mettent en mouvement, en ôtant ce qui leur réſiſte. *ibid.*
Quelques exemples d'Hydroſtatique. 577
Supputation de la force du ſyphon. *ibid.*
D'une fontaine qui fait monter l'eau plus haut que le reſervoir qui la fournit. 579
De la fontaine de Hero, dont l'eau monte plus haut que la fontaine. 583
Du mouvement de l'eau dans un tuiau courbe. 585
Un paradoxe d'Hydroſtatique prouvé par deux expériences. 587
Autre paradoxe d'Hydroſtatique confirmé auſſi par l'expérience. 591
Sans les loix des fluides, tout ſeroit réduit en peu de tems dans la derniere confuſion. 595
Le plomb même peut flotter ſur l'eau par la force de ce fluide qui le pouſſe en-haut. 599
De la preſſion latérale, & de ſon utilité. 602

CHAP. V. *De certaines Loix naturelles qu'on obſerve dans la Chymie.*

Expériences qui font voir l'action des acides & des alkalis. 604
Les ſels ſe changent, & s'uniſſent par les effervescences. 605
Expériences qui font voir que les acides & les alkalis ſe précipitent ou ſe ſeparent l'un de l'autre. *ibid.*

Il y a des acides disperſez dans plusieurs corps. 606
On trouve auſſi des ſels alkalis dans beaucoup de matieres. 607
La conſervation des choſes prouve l'exiſtence de Dieu. 609
On reconnoît, ou bien on doit reconnoître dans toutes les philoſophies des loix. 612
Du ſentiment de certains Philoſophes touchant la fertilité. 614
Il ſemble que l'air abonde en ſalpêtre: ſept expériences qui font voir que cela eſt probable. 615
Il ſemble que le ſalpêtre vient du Nord; prouvé par trois expériences. 617
Le ſalpêtre devient actif par le moien des particules ſulphureuſes qu'il contient; prouvé par l'expérience. 618
Le ſalpêtre, en ſe joignant aux raions de lumiere, rend la terre fertile, prouvé par une expérience. 620

CHAP. VI. *De la poſſibilité de la Réſurrection.*

Réponſe de notre Sauveur à l'objection des Saducéens. 624
La réſurrection d'un corps n'eſt pas un plus grand miracle que la création. *ibid. & ſuiv.*
La formation ordinaire des corps ſemble même moins probable, que la réſurrection. 626
Réponſe à la premiere objection, dans laquelle on nous dit, que dans la réſurrection il n'y a ni pere ni mere. 627
Réponſe à la ſeconde objection qui eſt fondée ſur la petiteſſe des parties après la corruption. 628
Réponſe à la troiſiéme objection tirée de l'attraction des particules. 630
Réponſe à la troiſiéme objection tirée des particules avec d'autres corps. 632
Réponſe à la cinquiéme objection fondée ſur ce que nous ne ſçaurions obſerver aucune union dans les particules des corps. 633
Réponſe à la ſixiéme objection, où l'on dit que ces particules ſont trop éloignées l'une de l'autre. 634
Réponſe à la ſeptiéme objection, où l'on prétend que les particules de matiere agiroient avec choix ou connoiſſance. *ibid.*
Réponſe à la huitiéme objection, touchant les Cannibales, ou les Anthropophages. 635
Que la réſurrection eſt poſſible. 637
Trois objections de la premiere eſpece. 638
Seconde eſpece d'objections. 639
Troiſiéme eſpece d'objections tirées de l'Ecriture Sainte. *ibid.*
Notre deſſein n'eſt pas de décrire ici la maniere dont la réſurrection ſe fera, c'eſt une choſe que nous devons laiſſer à Dieu. 640
Réponſe generale à toutes les objections contre la réſurrection, tirée de l'Ecriture. *ibid.*
Une ſimple hypothèſe ſuffit pour faire voir la vérité de quelque choſe que ce ſoit. 641
Il y a un corps viſible qui nous eſt propre. *ibid.*
Tout le monde reconnoît cette diſtinction. 642
Le corps *viſible* eſt compoſé de parties fluides, & de parties ſolides, & de loix. *ibid.*
Le corps *propre* dans un ſens n'eſt point compoſé ni de parties fluides, ni de parties ſolides, ni de loix, il n'eſt compoſé que de ſolides. 643

Le

Le corps *propre* n'eſt autre choſe qu'un germe ou principe qui n'eſt pas encore developpé ; ou bien, c'eſt un germe qui croît & augmente par l'addition des particules. 644

Comment on peut dire qu'un homme reſſuſcite avec ſon *propre* corps, dans la premiere ſuppoſition. 645

Le corps *propre* d'une perſonne ne change point, quoiqu'il ſoit rempli d'autre matiere. *ibid.*

Lorſqu'on meurt, il y a une bonne quantité de matiere, qui appartenoit au corps *viſible*, & qui s'en ſépare. 646

Réponſe aux trois dernieres objections, en cas que le corps *propre* ne conſiſte uniquement que dans le germe. *ibid.*

Le corps viſible d'un homme peut devenir fort maigre, & reſter neanmoins le même corps viſible. 648

Quand même on avoueroit que le corps *propre* n'eſt que le germe, uni à quelque portion de matiere étrangere, il n'eſt compoſé que de parties ſolides, & principalement d'os. 649

Autre réponſe aux dernieres objections, en ſuppoſant que le corps *propre* conſiſte dans le germe parvenu à une certaine grandeur. *ibid.* & 650

Réponſe aux objections tirées de la coûtume que certains peuples ont de ſe nourrir de chair humaine. *ibid.* & 651

CHAP. VII. *Des choſes que nous ignorons.*

Qu'il y a beaucoup de choſes qui ſont inconnues. 652

Réponſe aux objections des Incrédules. 653

Quoique les choſes inconnues ne ſoient pas en elles-mêmes inconcevables, elles ne laiſſent pas de prouver la grandeur de Dieu. 654 *& ſuiv.*

On ne ſçait point ſi c'eſt le Soleil ou la terre qui ſe meut. 658

Cette ignorance vient premierement de la difference des ſentimens des grands Aſtronomes. 659

Elle vient en ſecond lieu de ce que les grands Aſtronomes avouent eux-mêmes, qu'ils ſont incertains ſur cette matiere. 660

Elle vient en troiſiéme lieu de ce que ſa parallaxe du mouvement annuel eſt encore incertaine. 661

On ne ſçauroit rien inferer des expreſſions dont les Aſtronomes ſe ſont ſervis, au ſujet du mouvement de la terre. 662

La ſimplicité d'une hypothèſe n'eſt pas toûjours une marque de ſa vérité. 666

Concluſion : que le mouvement du Soleil ou celui de la terre, n'eſt pas encore bien prouvé. 667

Fin de la Table.

APPROBATION DU CENSEUR ROYAL.

J'Ay lû par l'Ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux un Manuſcrit intitulé: *L'Exiſtence de Dieu démontrée par les merveilles de la Nature, &c.* On le peut regarder comme un Corps entier de Phyſique Experimentale, & comme le plus accompli de tous les Traitez qui ont paru juſqu'à préſent ſur cette matiere, pour convaincre les Incredules & les prétendus Eſprits forts: Ainſi j'ay jugé que cet excellent Ouvrage mérite d'être imprimé. FAIT à Paris le 4. May 1724.

WINSLOW.

PRIVILEGE DU ROY.

LOUIS par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre: A nos amez & feaux Conſeillers, les gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amé JACQUES VINCENT, Imprimeur-Libraire à Paris, Nous a fait remontrer qu'il ſouhaiteroit imprimer ou faire imprimer, & donner au Public un Ouvrage qui a pour titre: *l'Exiſtence de Dieu démontrée par les merveilles de la Nature, enrichi de Figures*, s'il Nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilege ſur ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant traiter favorablement ledit Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, d'imprimer ou faire imprimer ledit Livre en tels volumes, forme, marges caracteres, conjointement ou ſéparément, & autant de fois que bon lui ſemblera, & de le vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume, pendant le tems de douze années conſecutives, à compter du jour de la date deſdites Préſentes: Faiſons défenſes à toutes ſortes de perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance, comme auſſi à tous Imprimeurs, Libraires, & autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter, ni contrefaire ledit Livre en tout ni en partie, ni d'en faire aucuns Extraits ſous quelque prétexte que ce ſoit, d'augmentation, correction, changement de titre, ou autrement, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit dudit Expoſant, ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de quinze cens livres d'amende contre chacun des Contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers audit Expoſant, & de tous dépens, dommages & interêts; à

la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, & ce dans trois mois de la date d'icelles; que l'impreſſion de ce Livre ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en beau papier & en beaux caracteres, conformément aux Reglemens de la Librairie; & qu'avant que de l'expoſer en vente, le Manuſcrit ou Imprimé qui aura ſervi de Copie à l'impreſſion dudit Livre, ſera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & feal Chevalier Garde des Sceaux de France, le Sieur FLEURIAU D'ARMENONVILLE, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en ſera enſuite remis deux exemplaires dans notre Bibliotheque publique, un dans notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & feal Chevalier Garde des Sceaux de France, le Sieur Fleuriau d'Armenonville, Commandeur de nos Ordres, le tout à peine de nullité des Préſentes. Du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant ou ſes ayans cauſe pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la Copie deſdites Préſentes qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Livre, ſoit tenue pour dûement ſignifiée; & qu'aux Copies collationnées par l'un de nos amez & feaux Conſeillers & Secretaires, foi ſoit ajoûtée comme à l'Original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent de faire pour l'exécution d'icelles tous actes requis & neceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant Clameur de Haro, Charte Normande, & Lettres à ce contraires. CAR tel eſt notre plaiſir. Donné à Paris le dix-huitiéme jour du mois de May, l'an de grace mil ſept cent vingt-quatre, & de notre Regne le neuviéme. Par le Roy en ſon Conſeil. DE SAINT HILAIRE.

Regiſtré ſur le Regiſtre V. de la Chambre Royale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 842. fol. 529. conformément aux anciens Reglemens confirmez par celui du 28. Fevrier, 1723. A Paris le vingt-ſix May mil ſept cent vingt--quatre.

Signé, BRUNET, *Syndic.*

AVIS AU RELIEUR.

Il y a XXIX. Planches.
Les XII. premieres ſe placent à la fin de la premiere Partie.
La XIII. juſqu'à la XIX. compriſe, à la fin de la ſeconde Partie.
La XX. & le reſte, à la fin du Livre.
Les Parties ſont marquées ſur les Planches.

Fig. 1

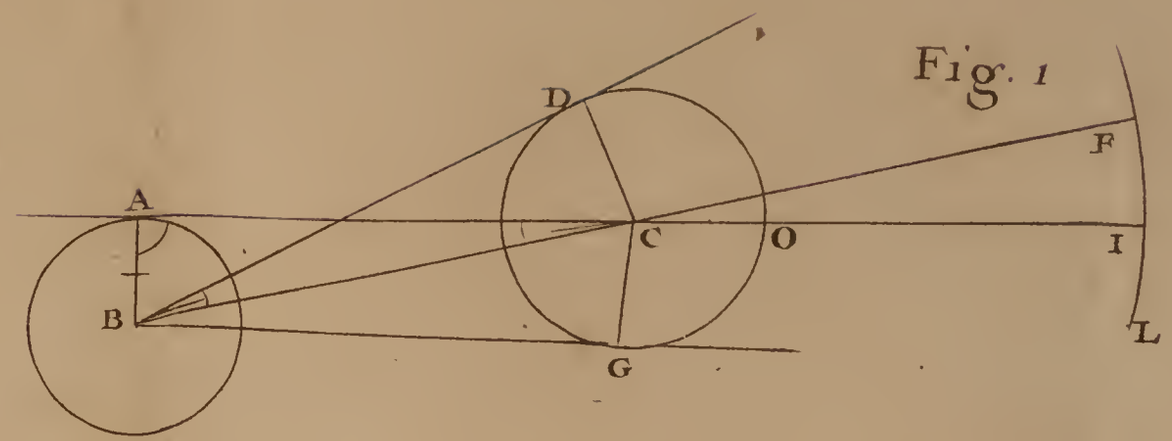


Fig 2

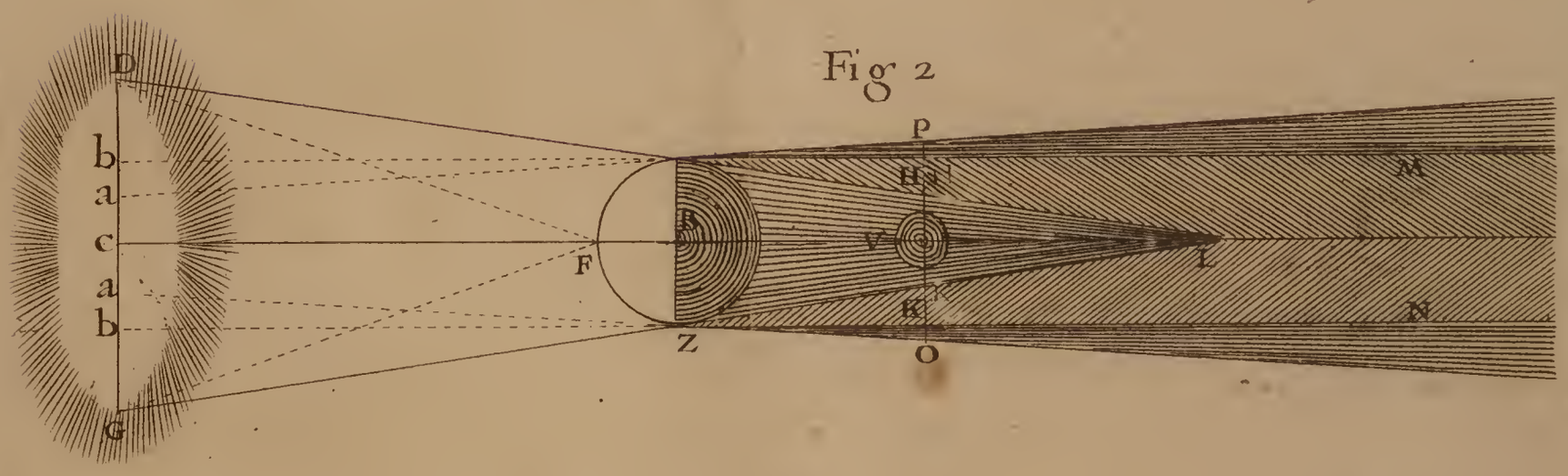
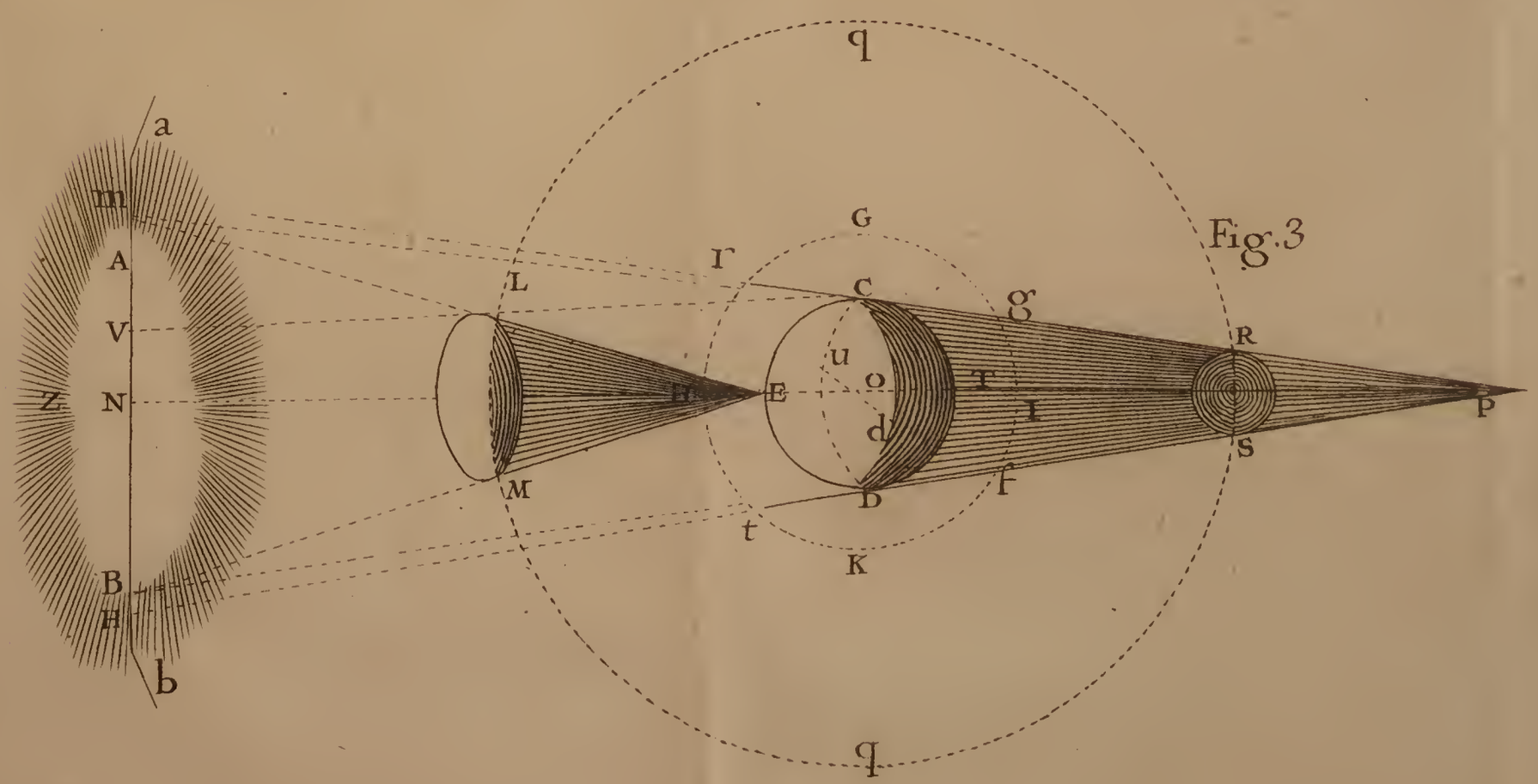


Fig. 3



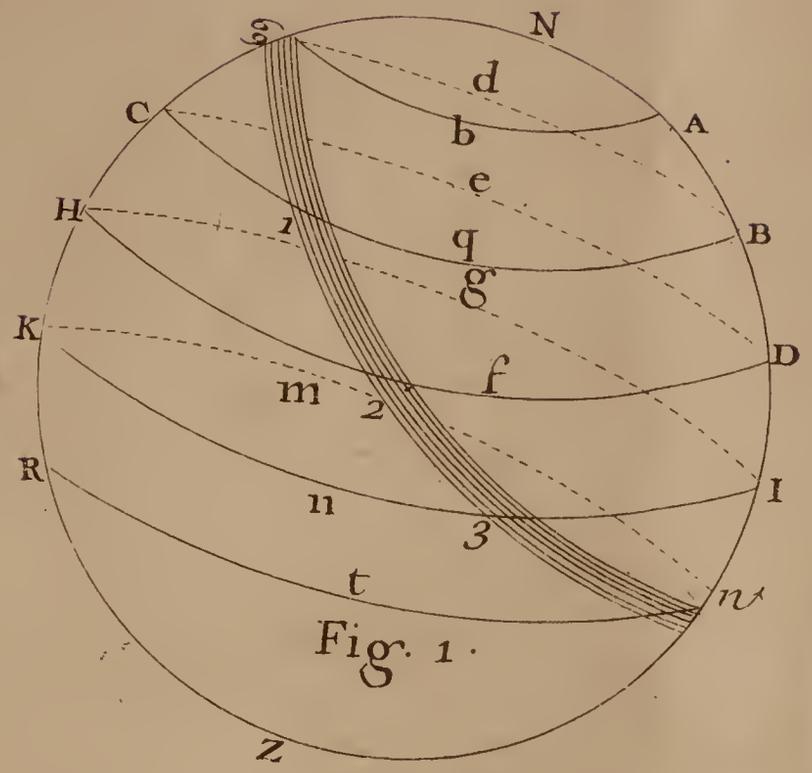
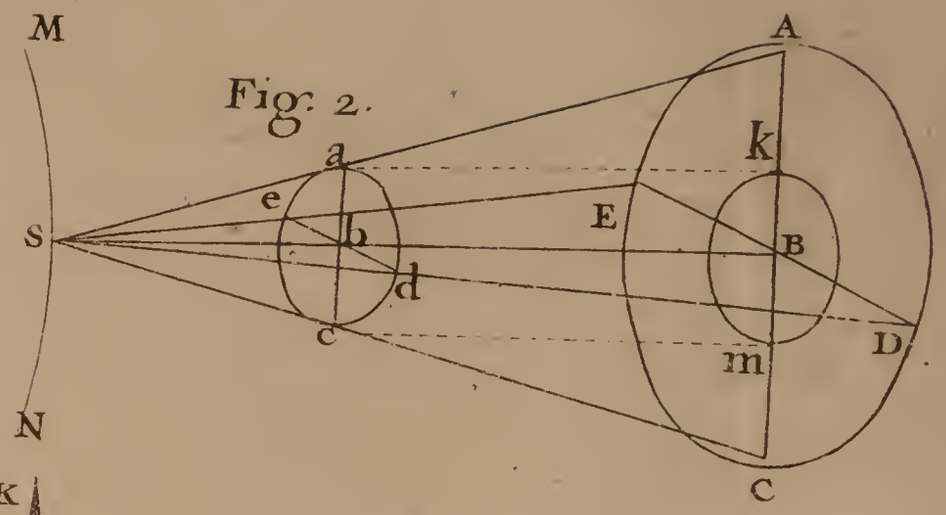
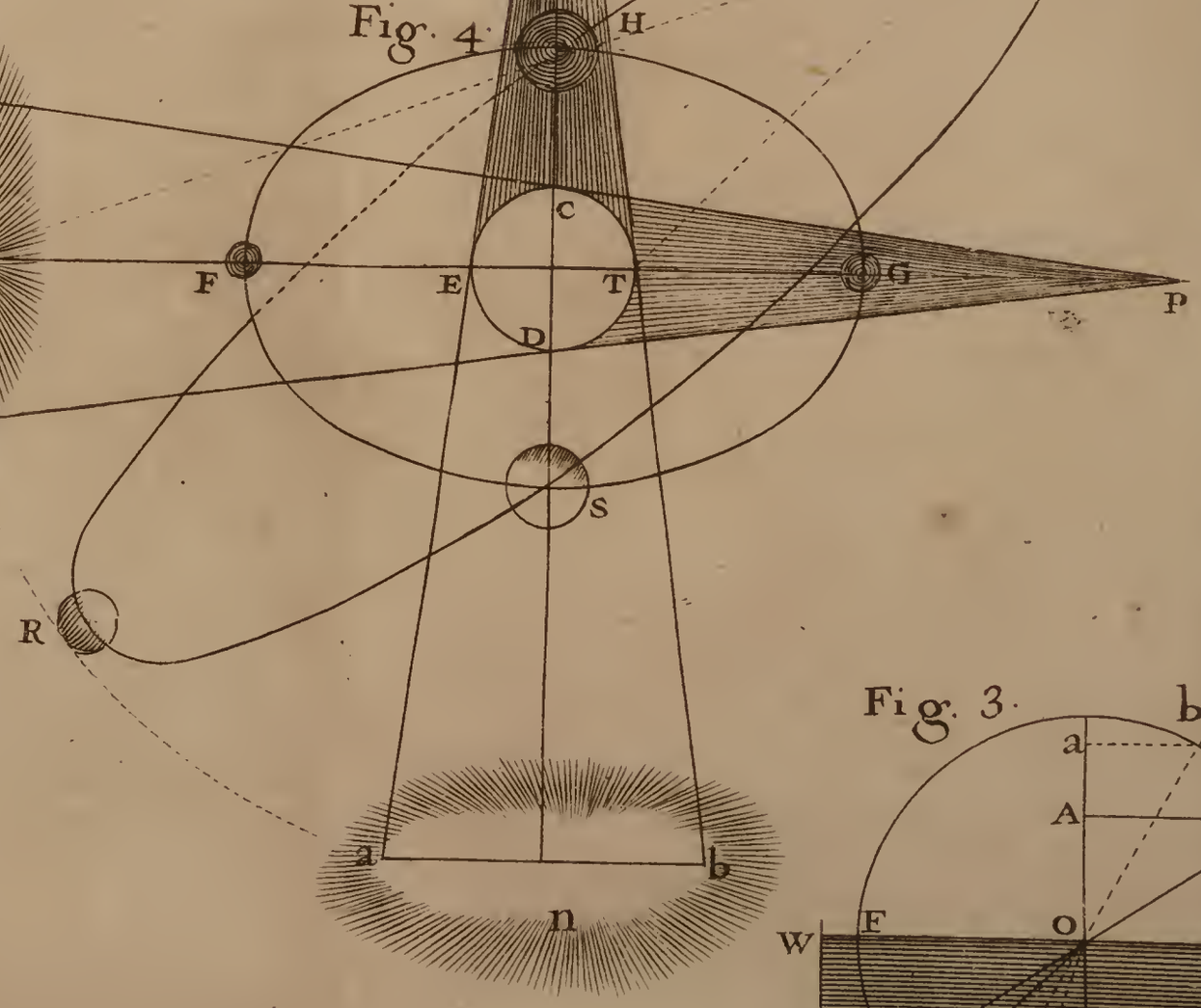

S
N
d
C
A
b
e
H
1
q
B
g
K
D
f
m
2
R
I
n
3
t
n
Z

Fig. 1.


M
A
Fig. 2.
k
a
e
E
S
b
B
d
C
m
D
N
C


K
M
Fig. 4.
H
A
C
N
F
E
T
G
P
D
S
R
a
b
n

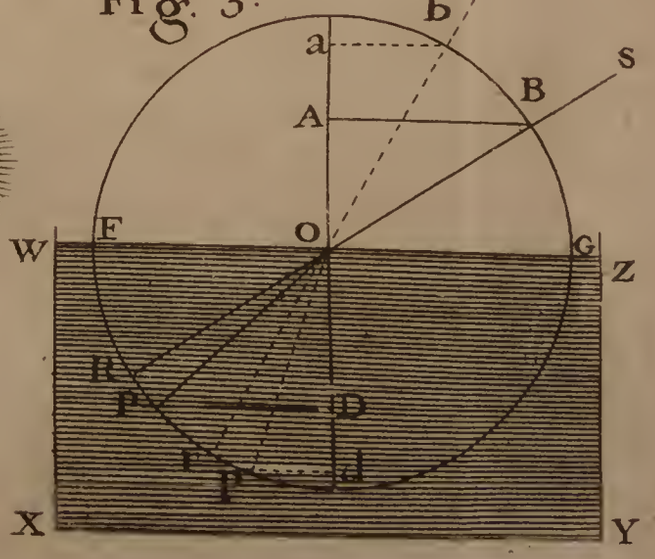


Fig. 3.
b
a
s
A
B
F
o
G
W
Z
R
r
D
d
p
X
Y

Fig. 1.

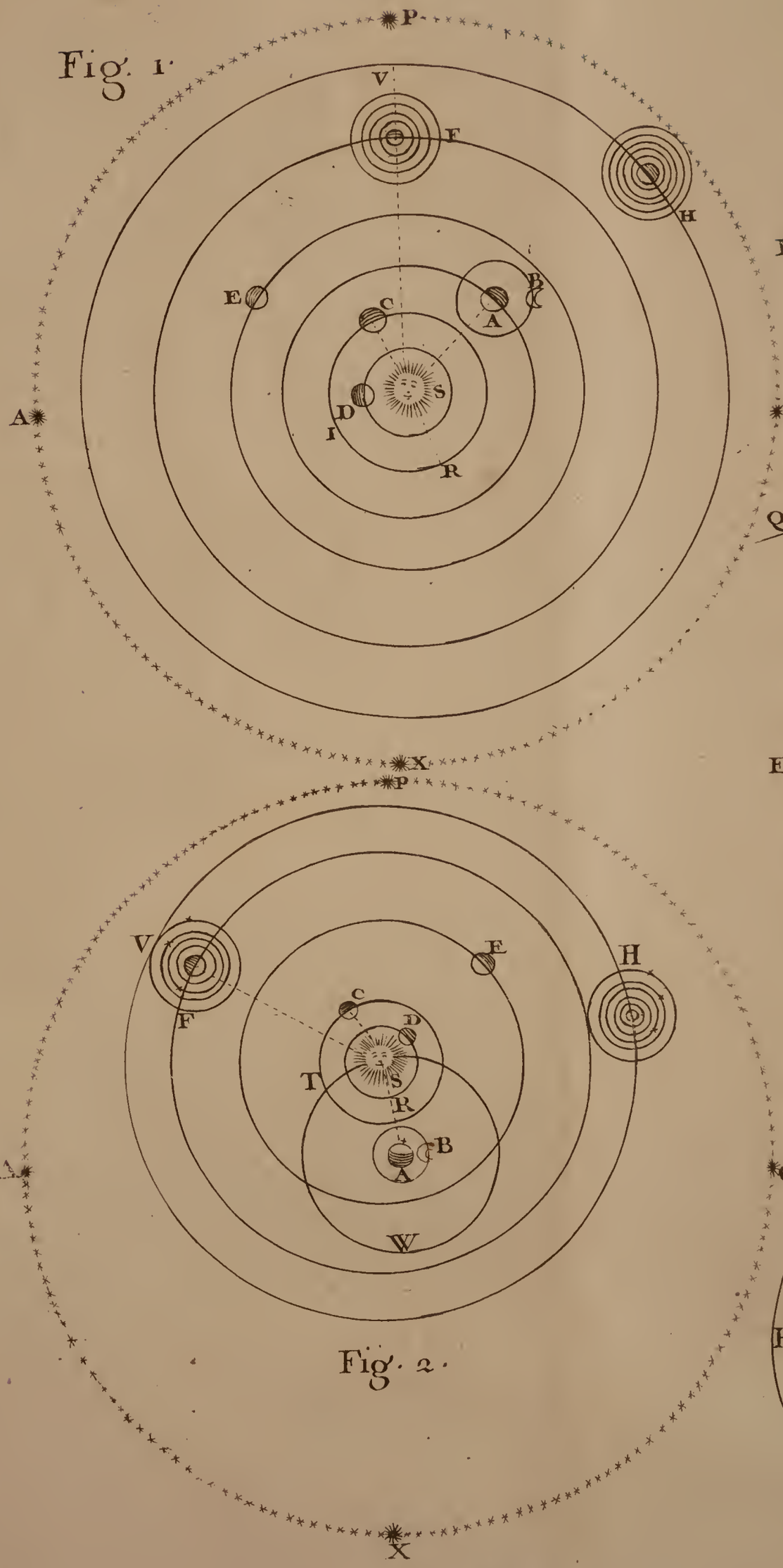


Fig. 2.

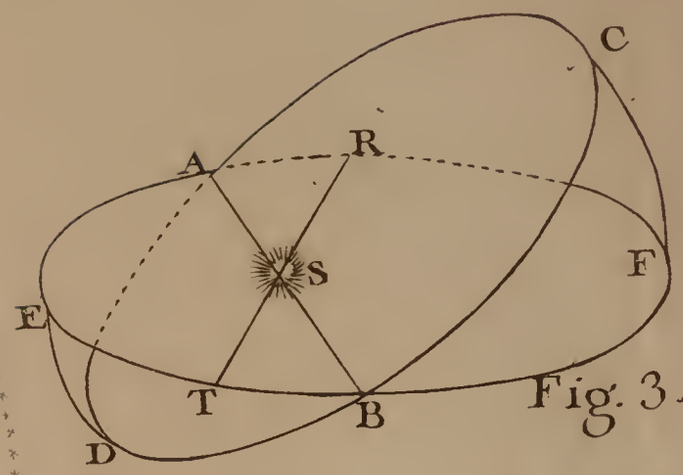


Fig. 3.

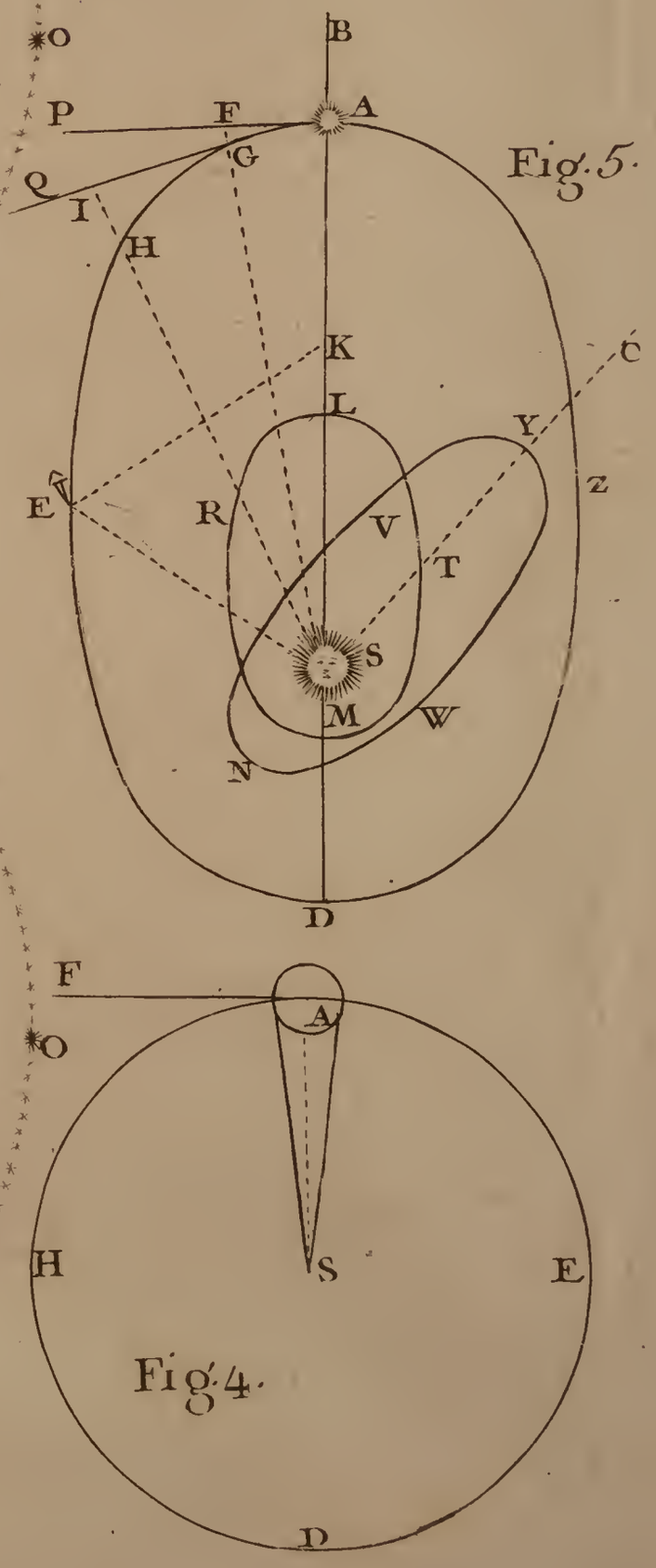


Fig. 5.

Fig. 4.

Fig. 2.

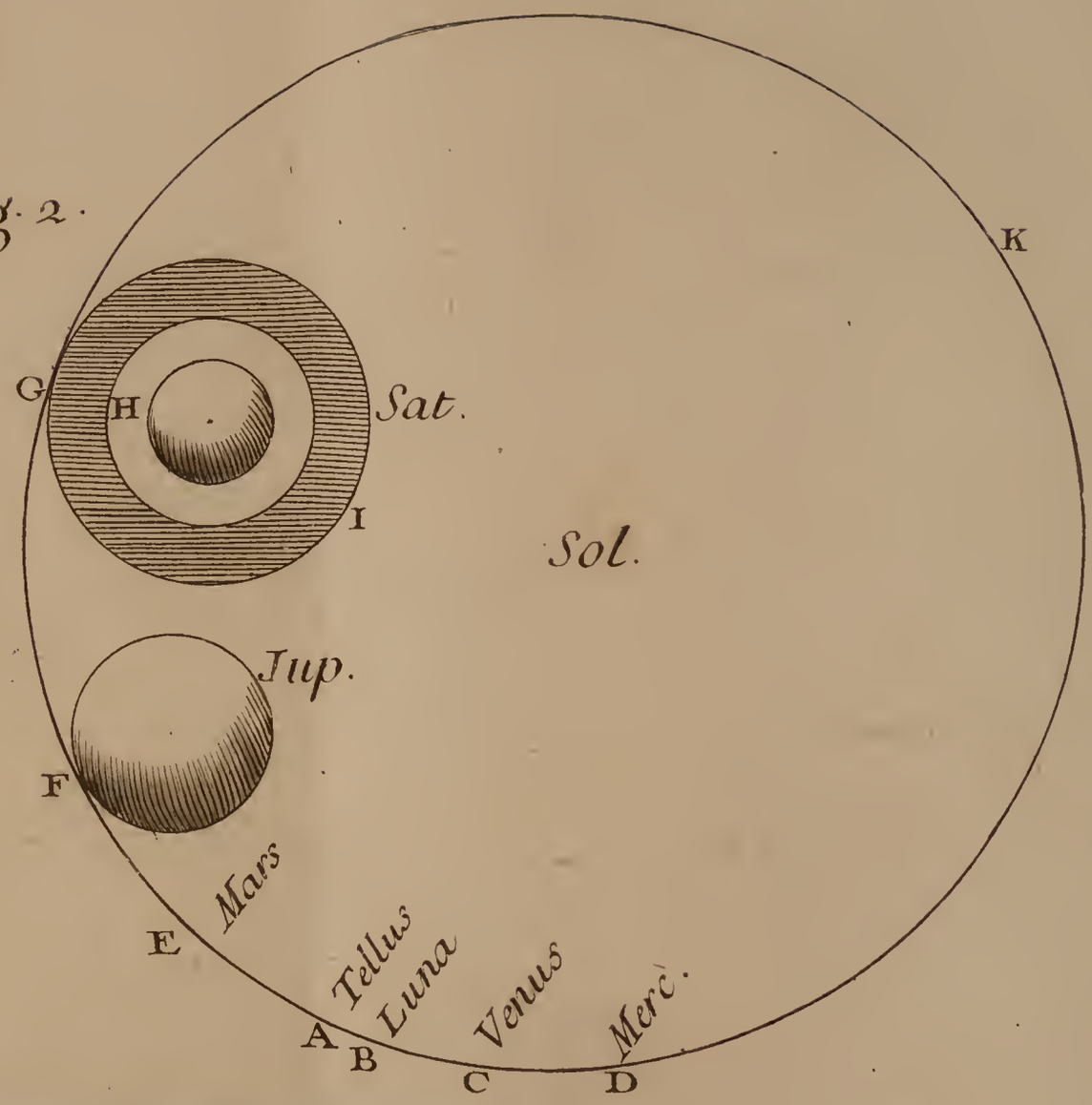


Fig. 1.

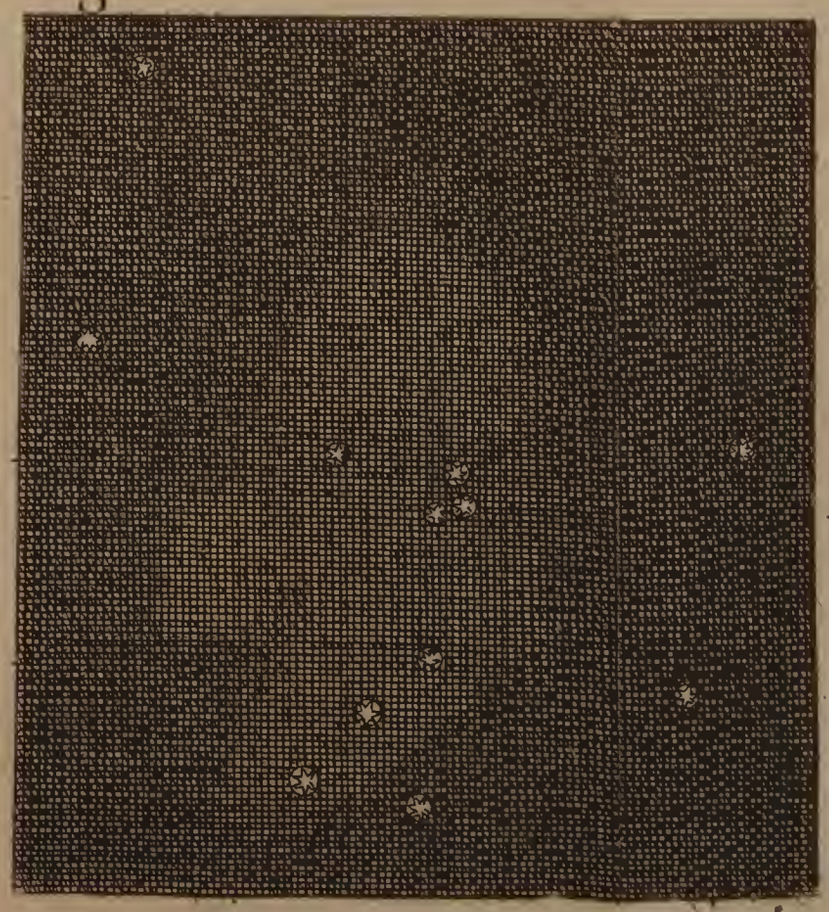
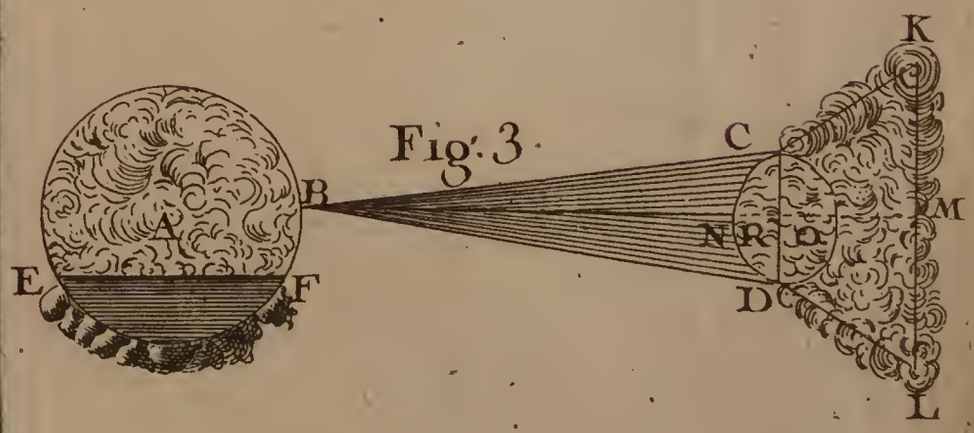
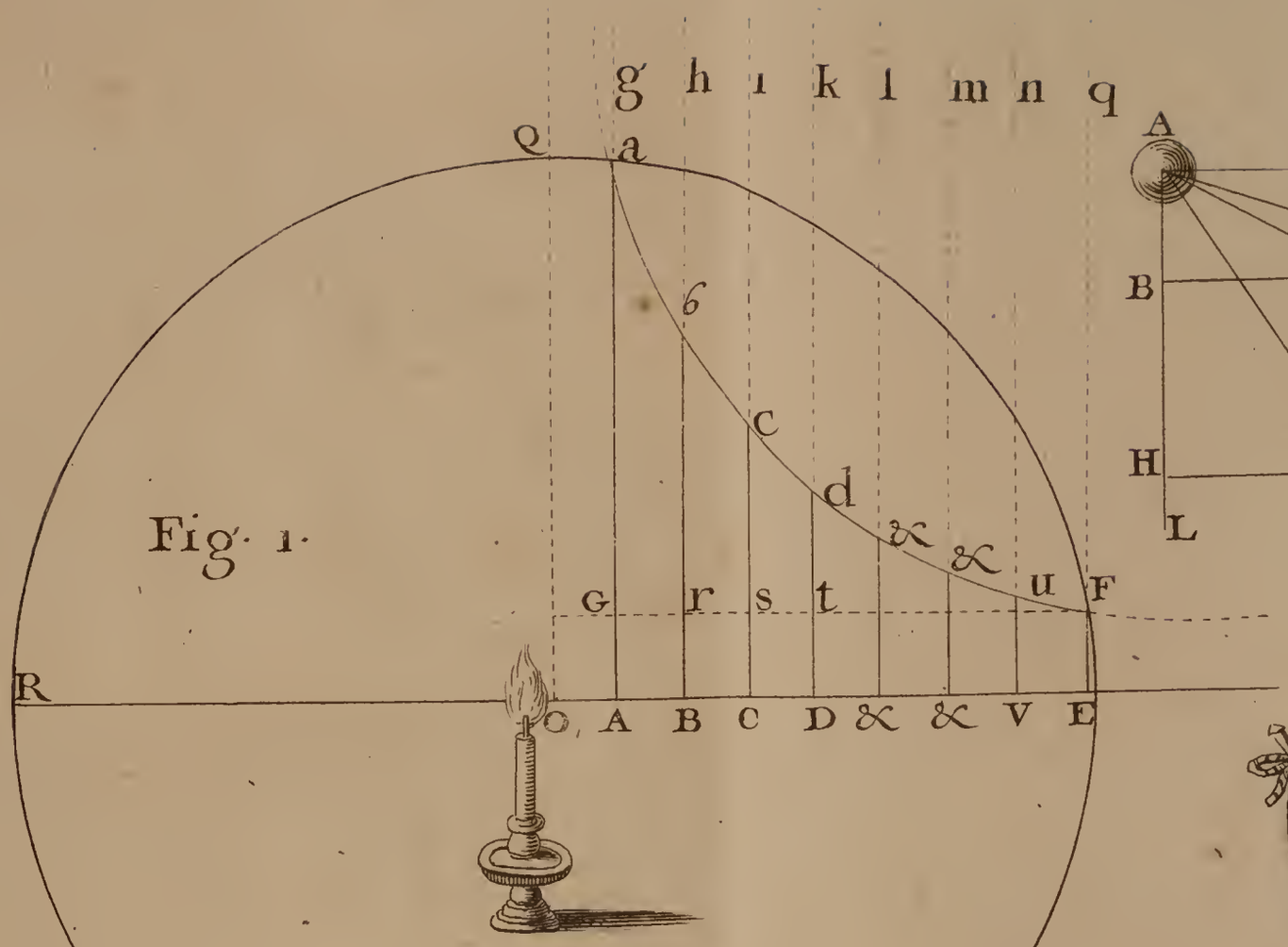


Fig. 3.





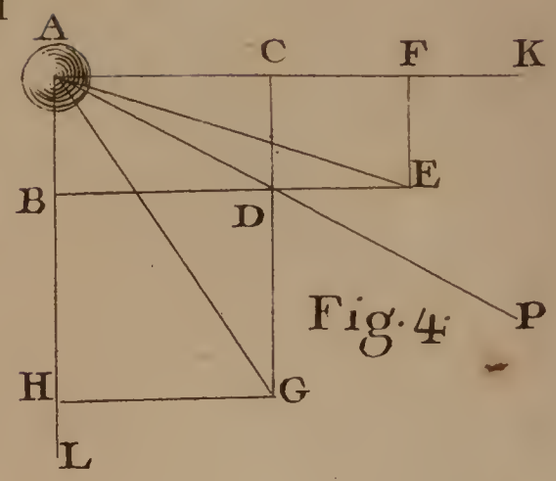


Fig. 4.

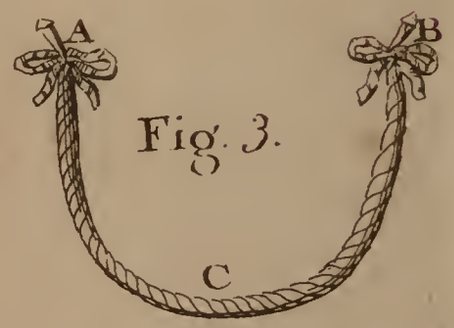


Fig. 3.

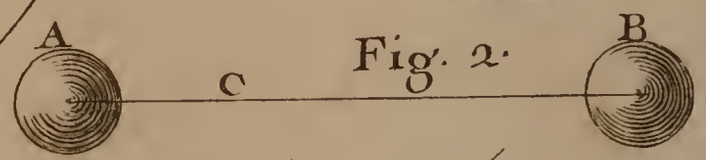


Fig. 2.

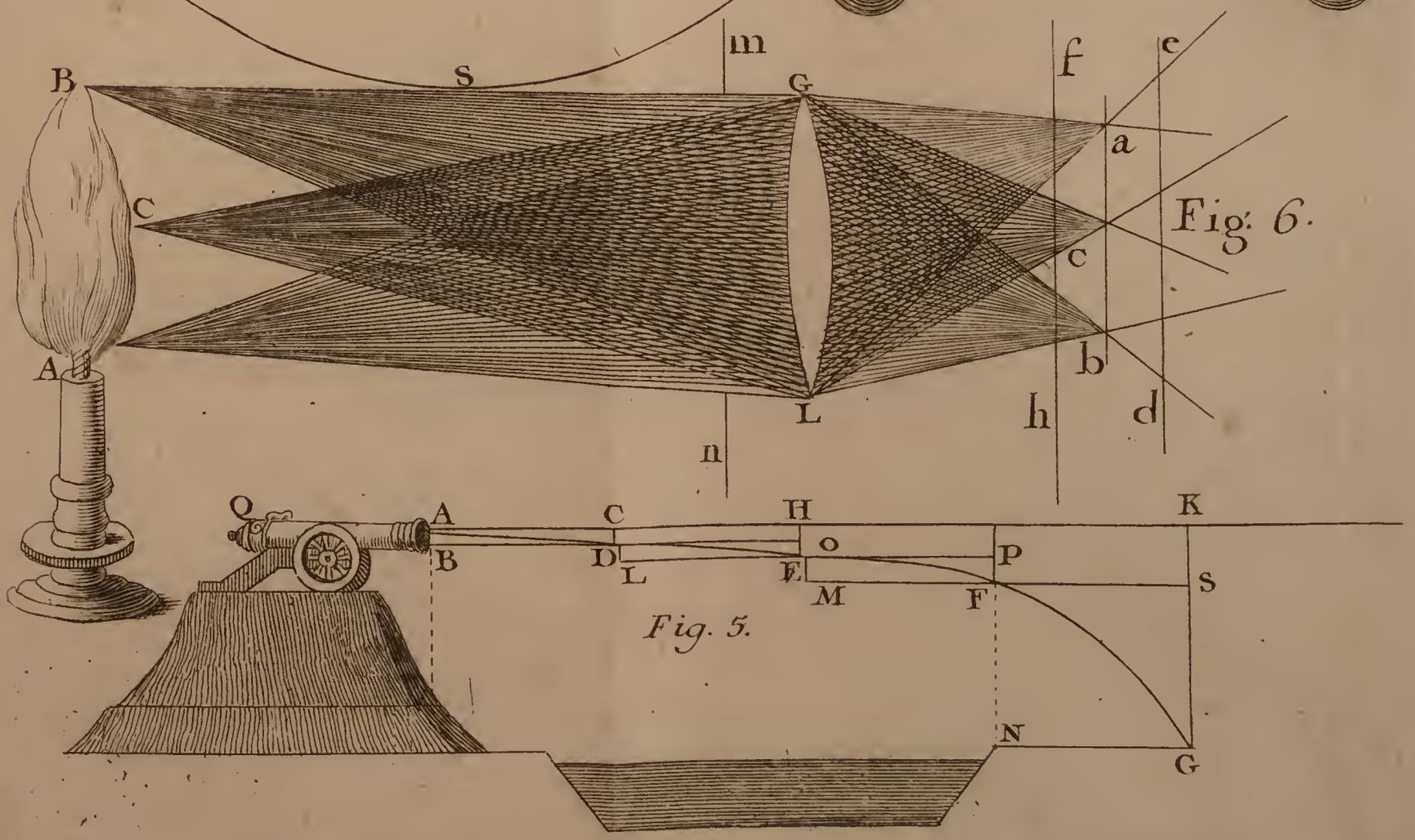


Fig. 6.

Fig. 5.

Planche XXV.
Part. III.

Fig. 2.

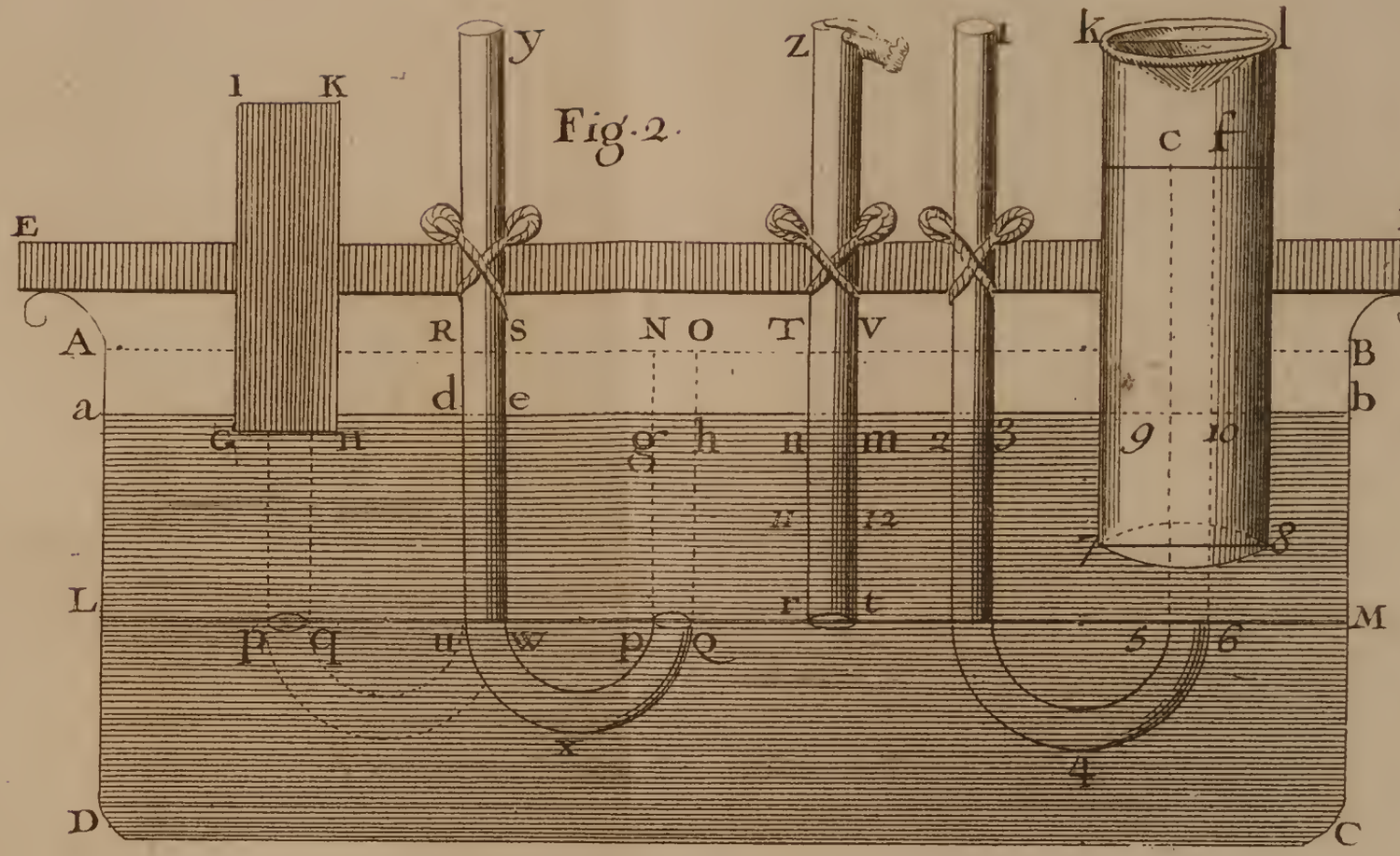


Fig. 1.

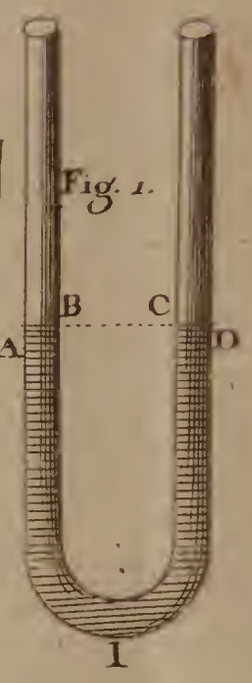


Fig. 3.

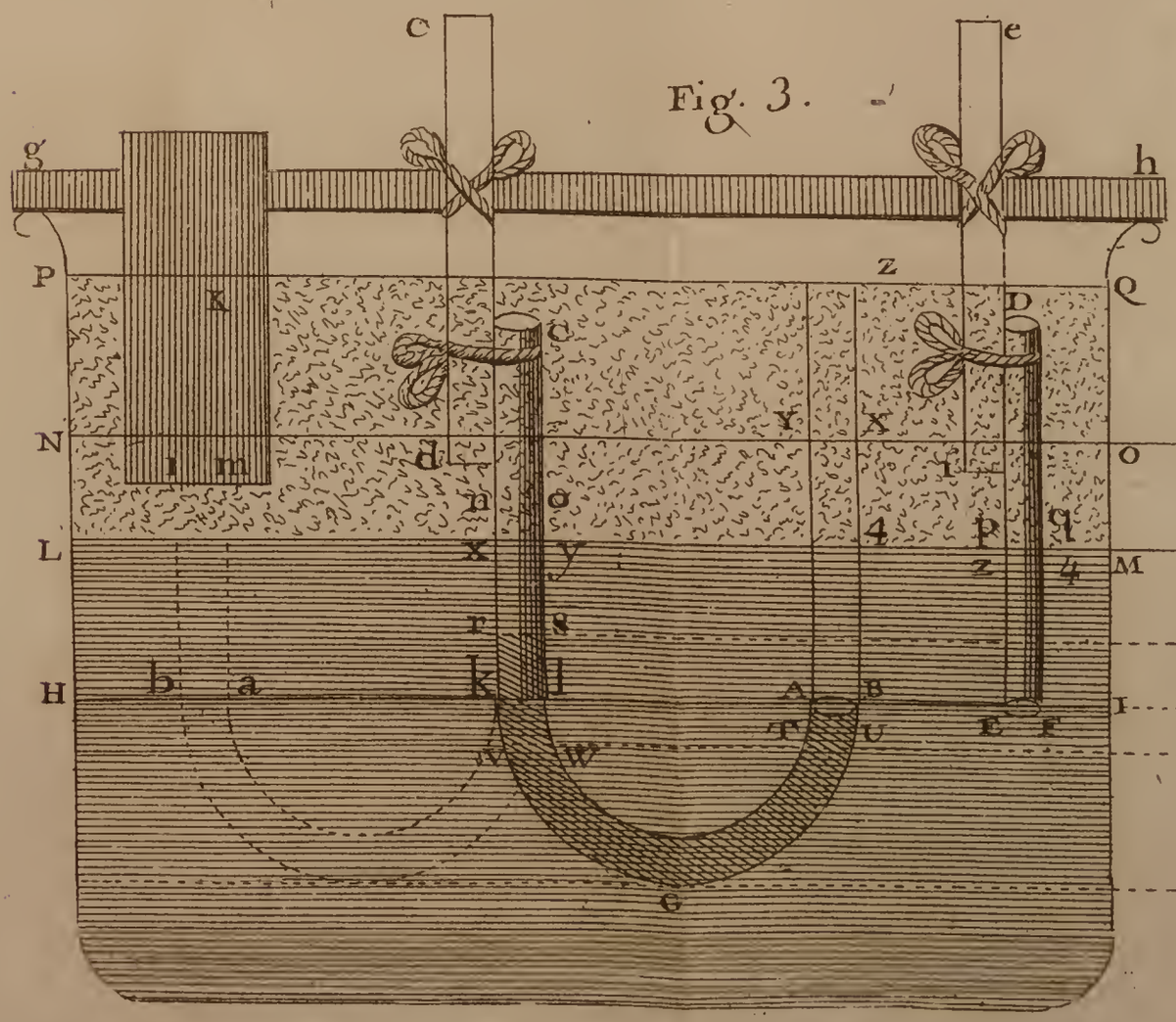


Fig. 4.

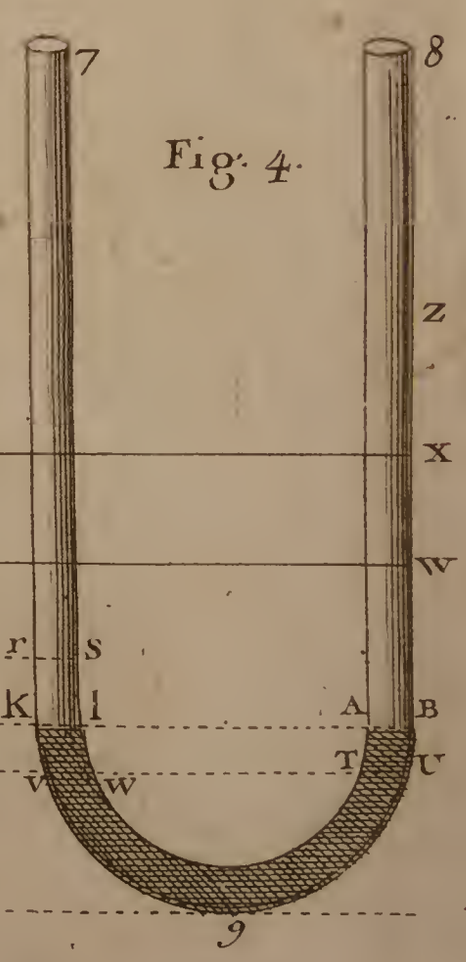
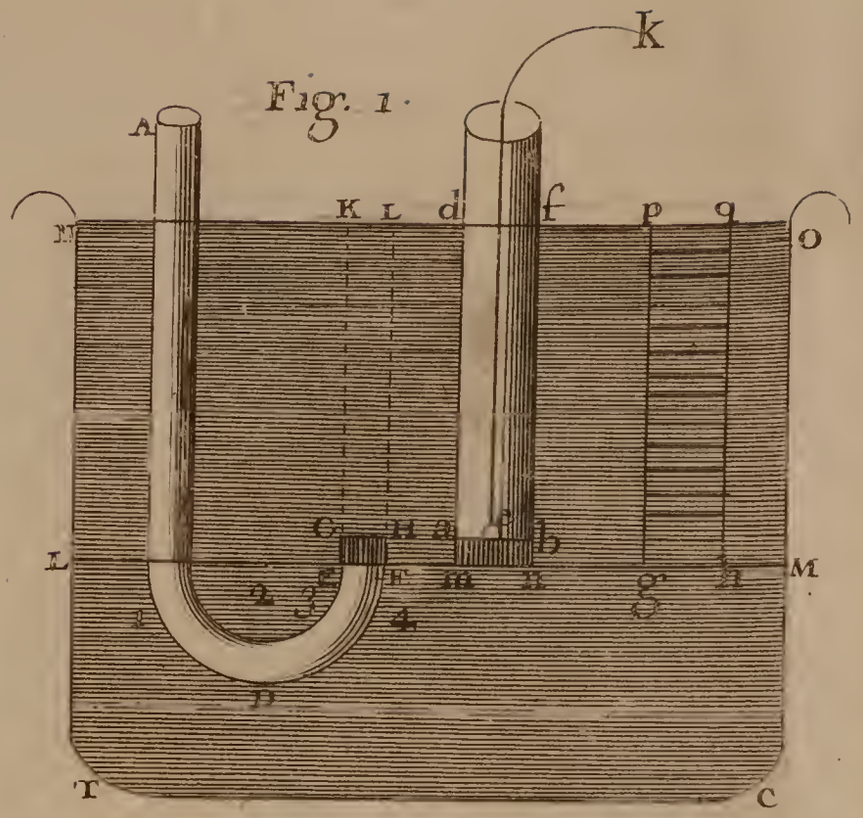


Fig. 1.



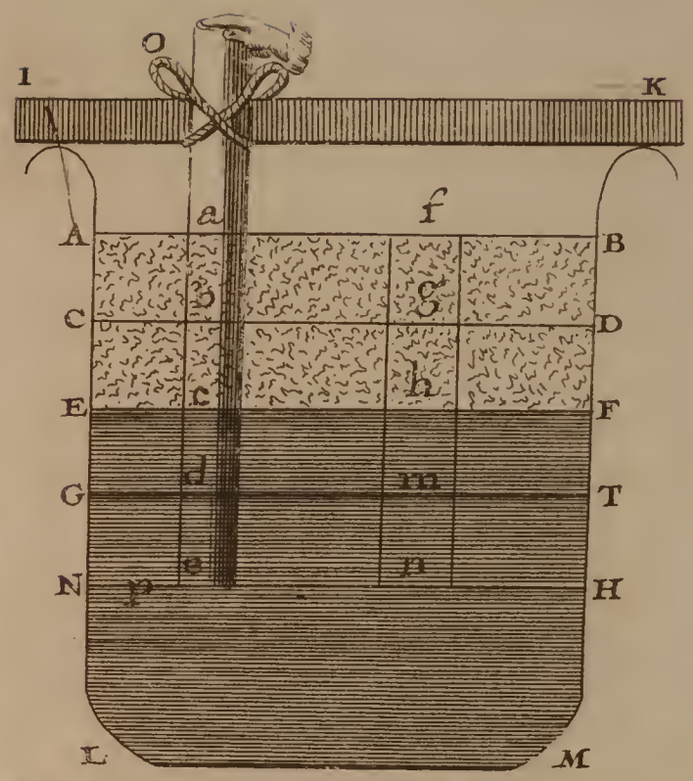


Fig. 2.

Fig. 3.

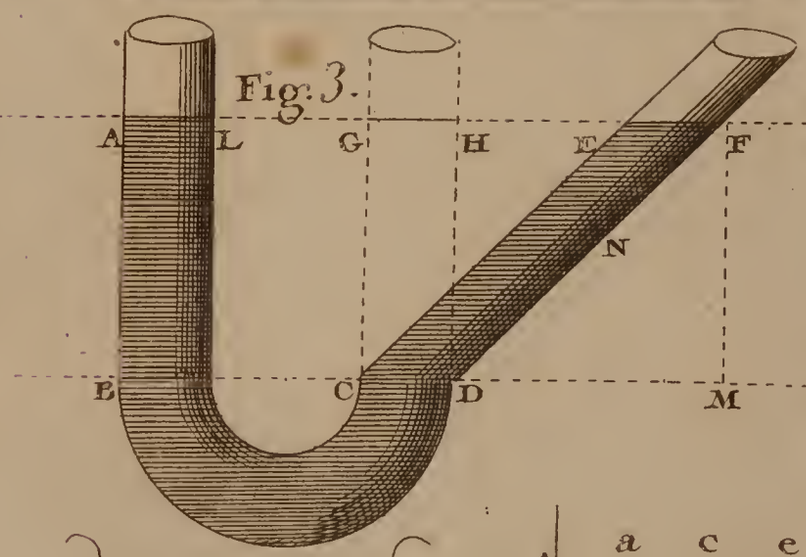
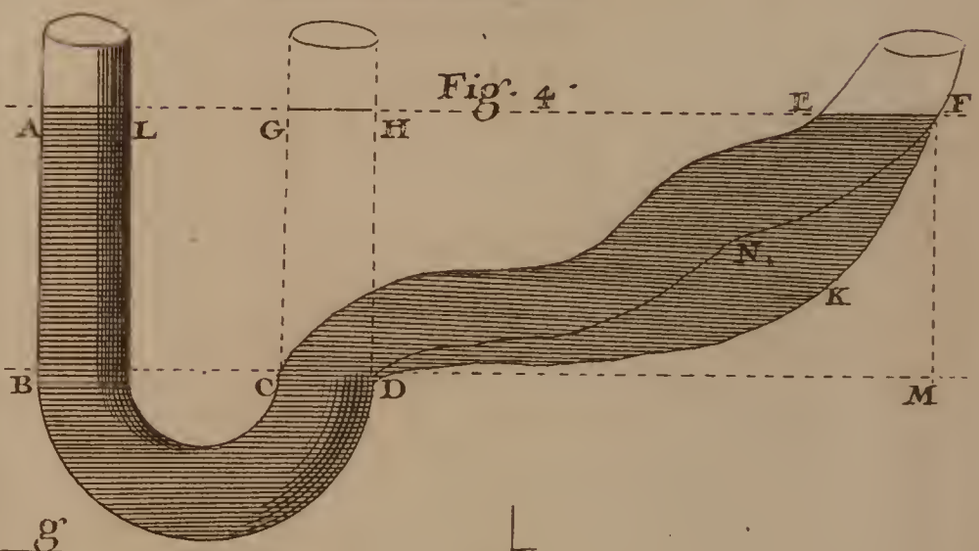


Fig. 4.



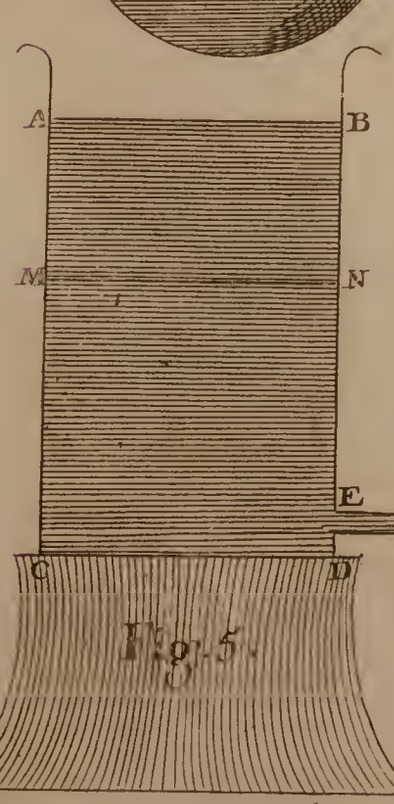


Fig. 5.

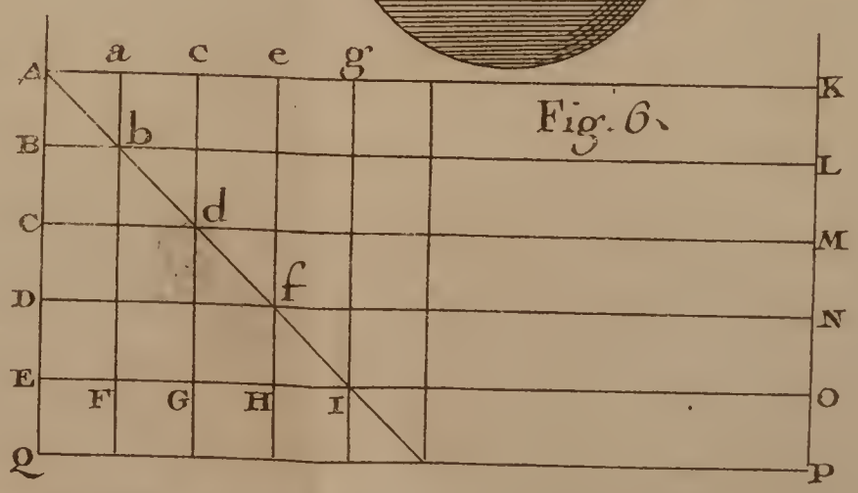


Fig. 6.

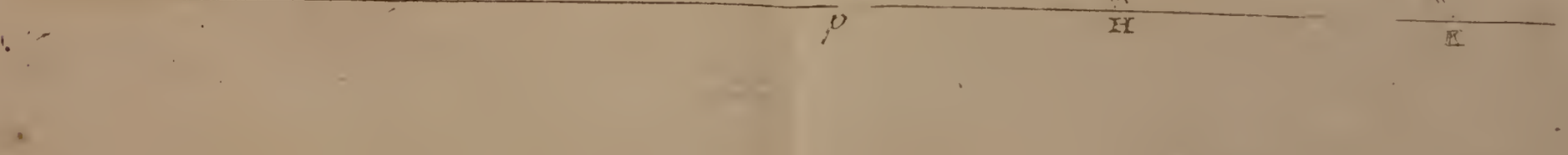


Fig. 1.

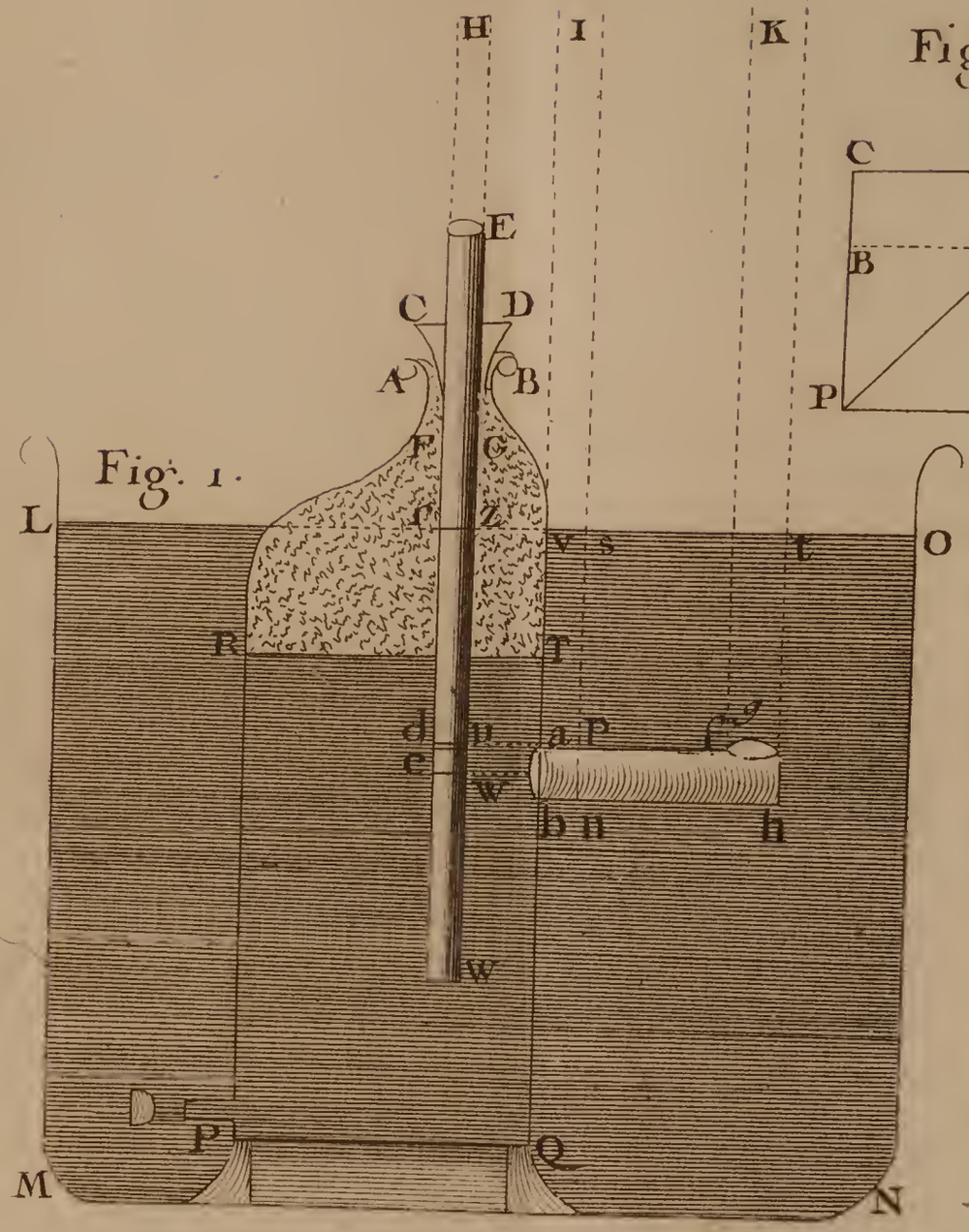
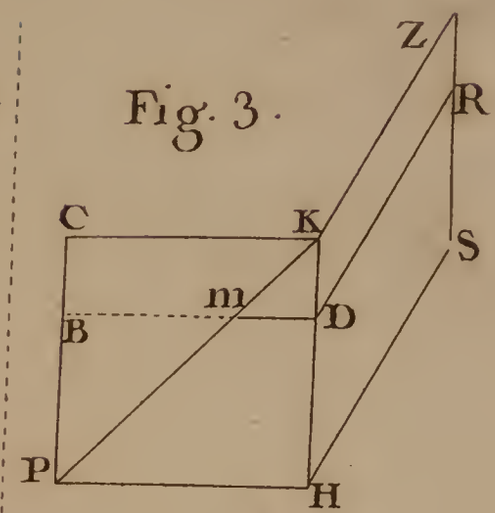


Fig. 3.



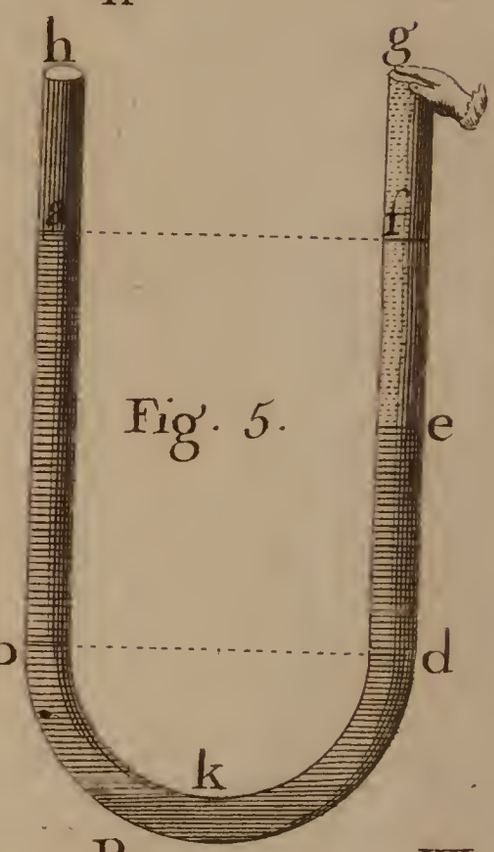


Fig. 5.

Fig. 2.

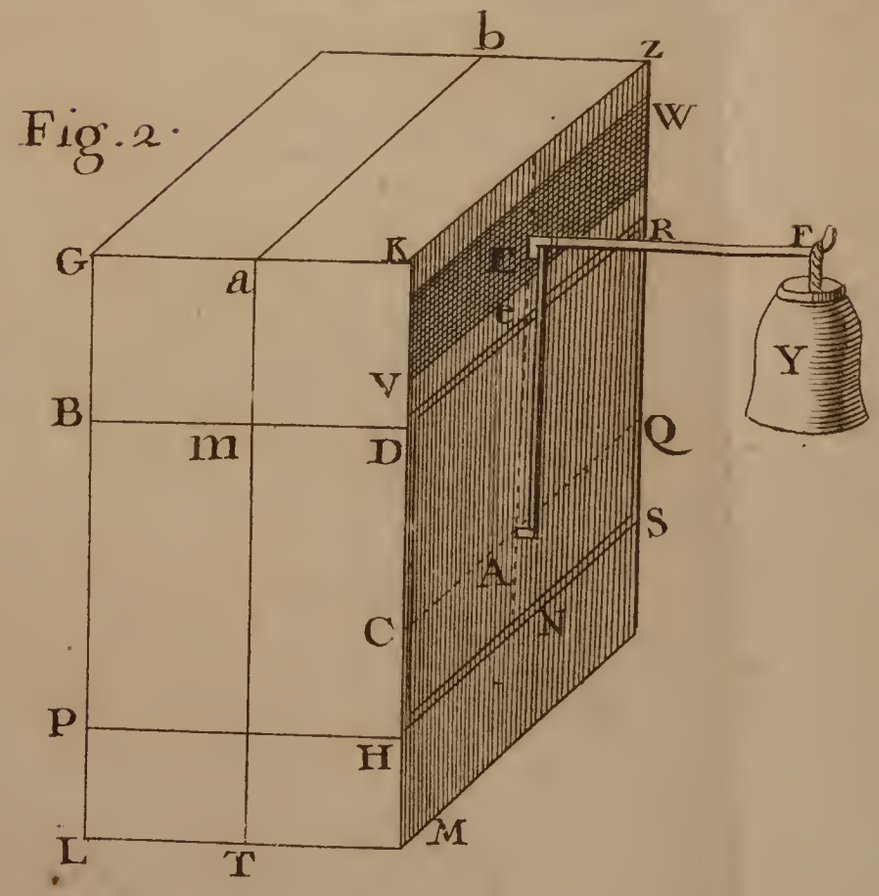


Fig. 4.

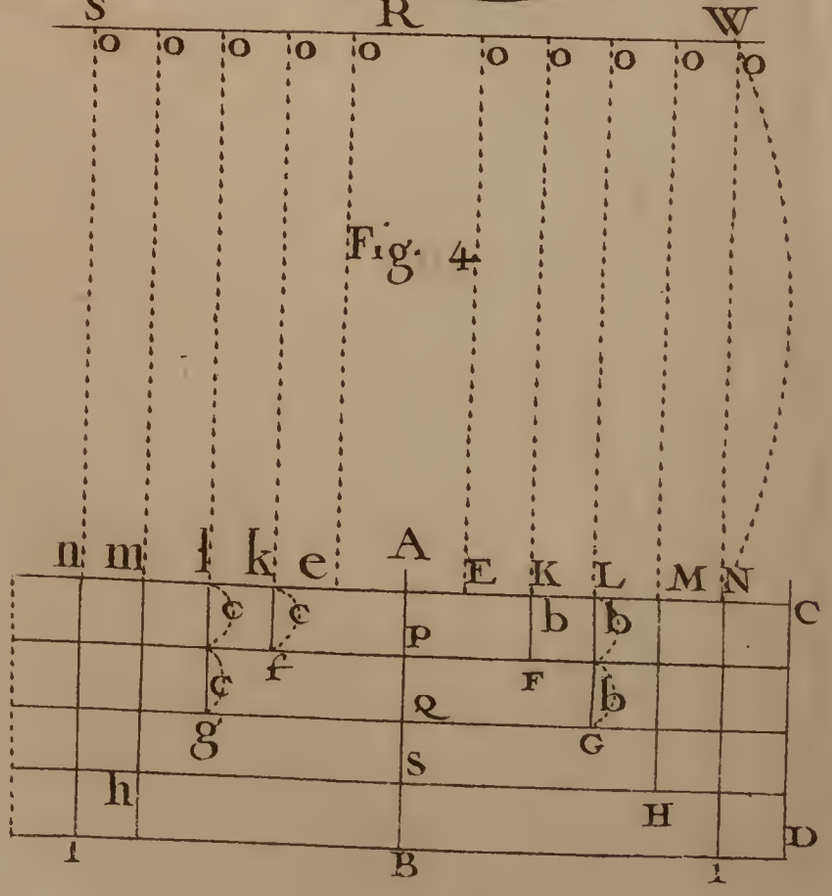


Fig. 2.

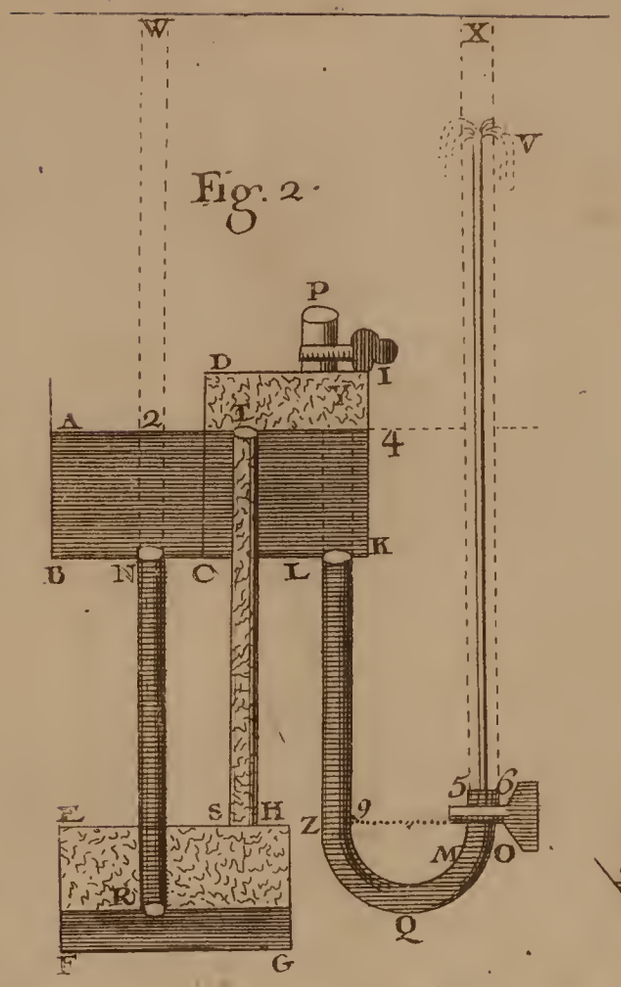


Fig. 4.

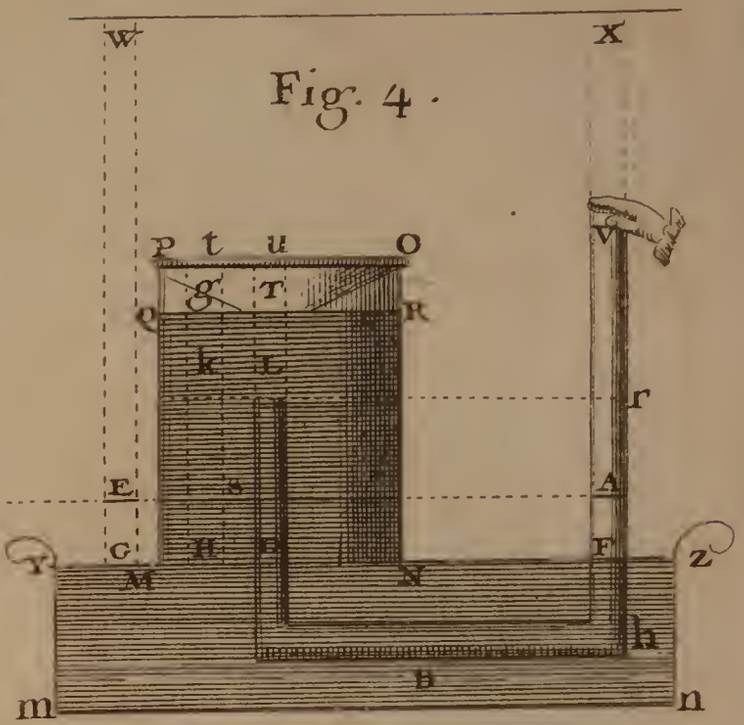
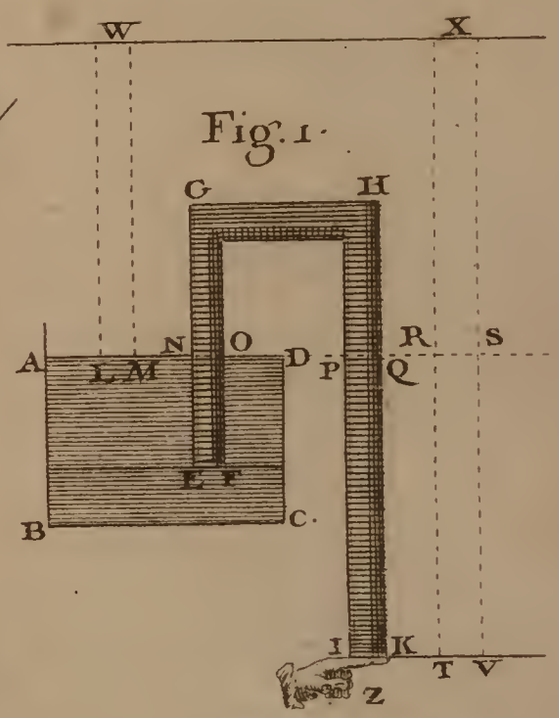


Fig. 1.



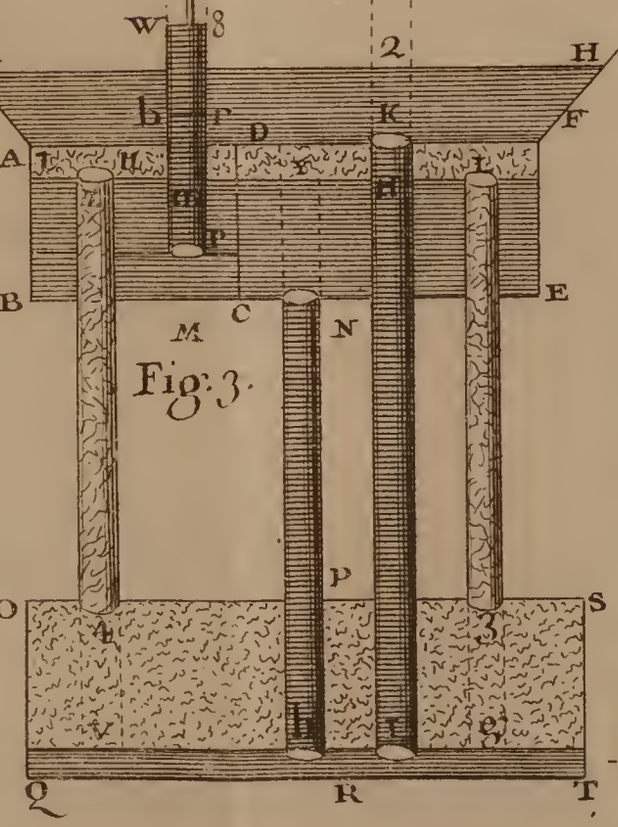


Fig. 3.

Fig. 6.

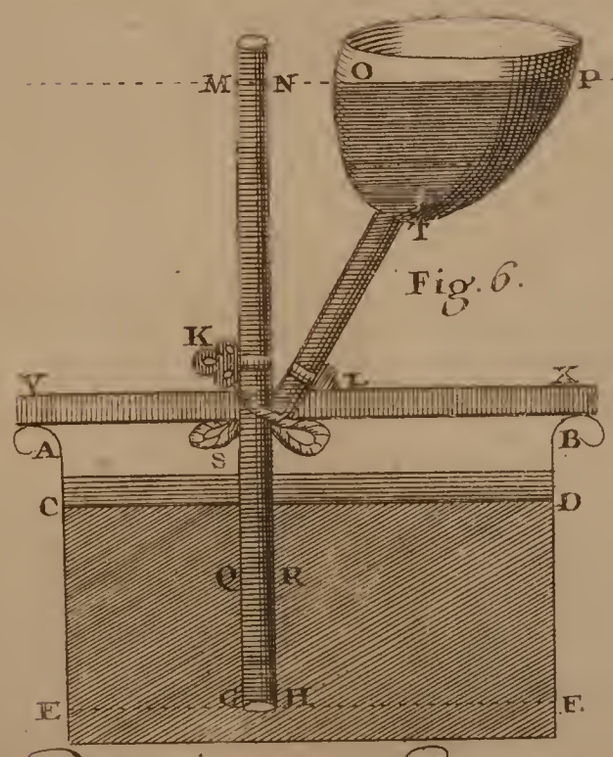


Fig. 5.

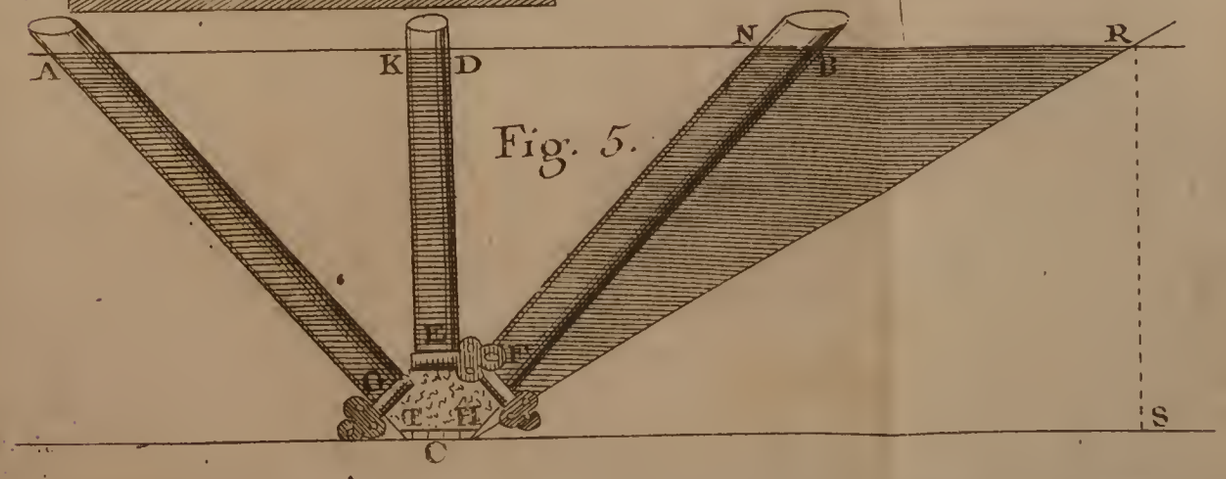
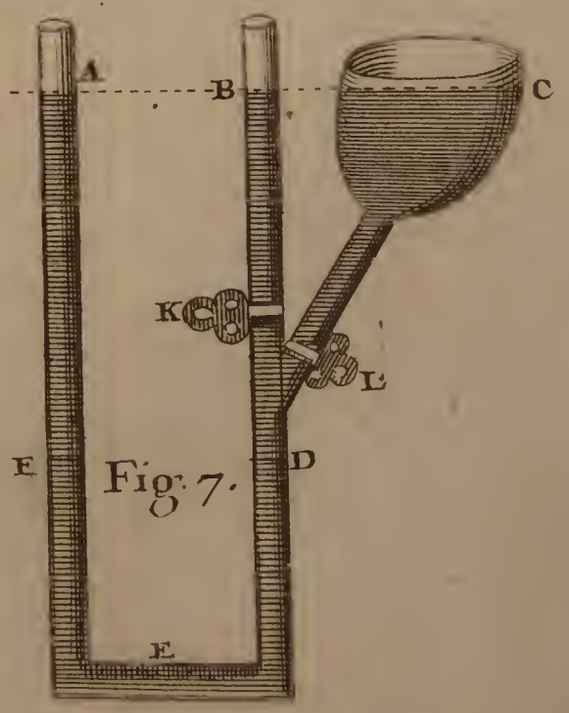


Fig. 7.



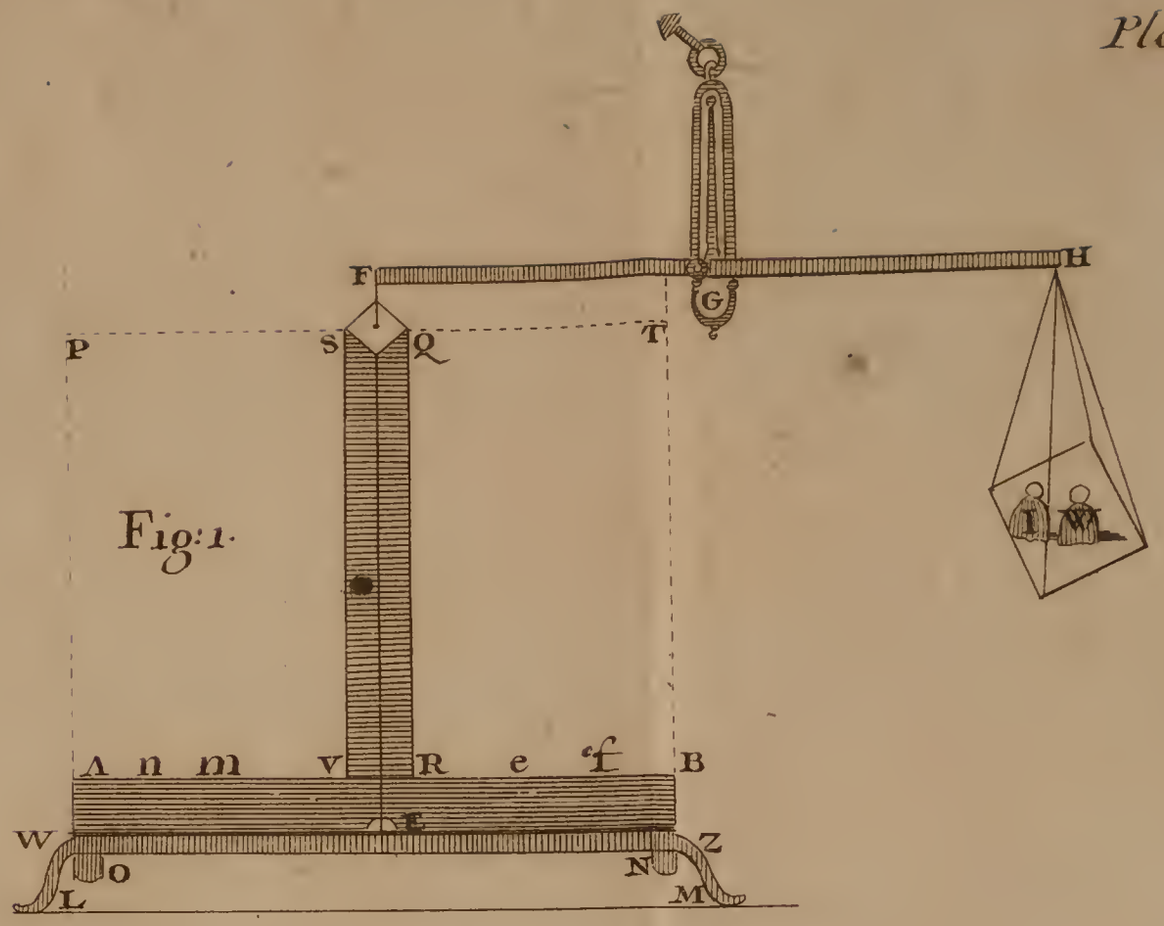


Fig. 1.

Fig. 2.

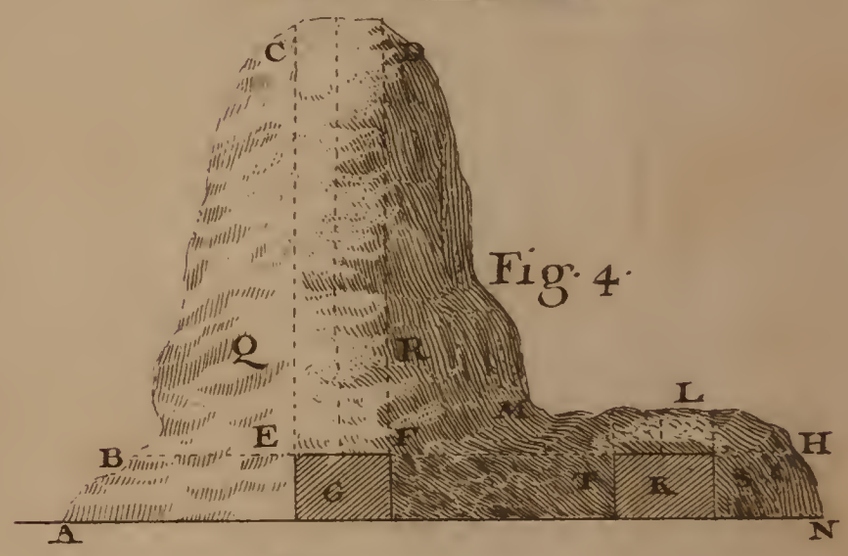


Fig. 4.

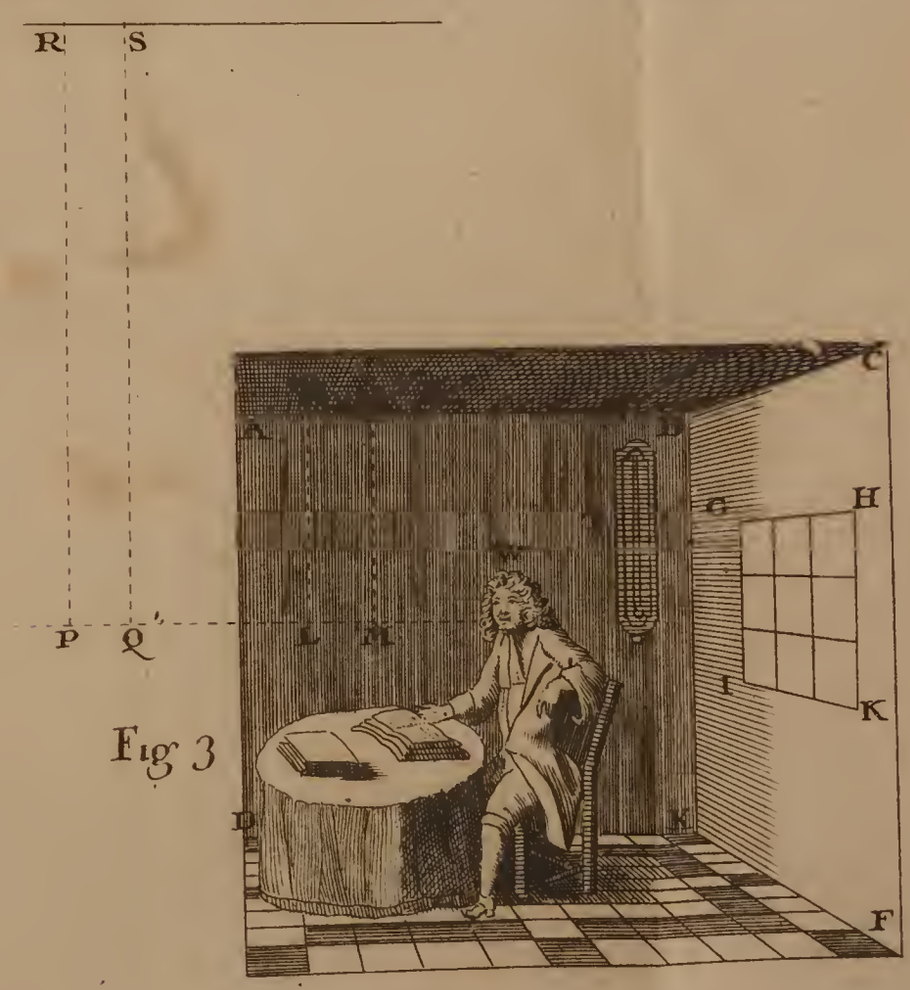


Fig 3

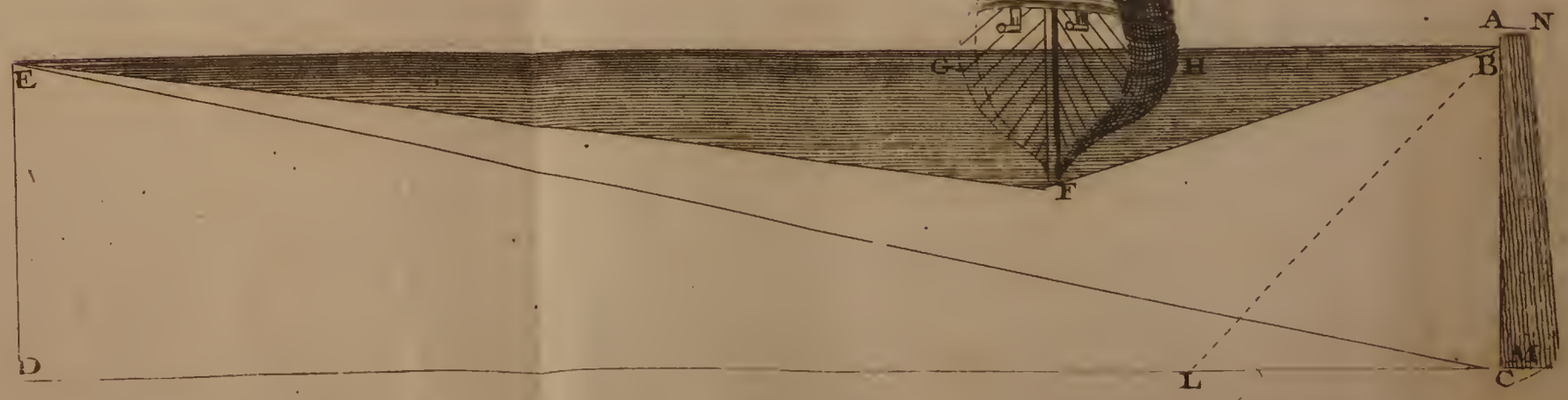



Fig. 5.